

Ausgabe

02/2022

BETRIEBSANLEITUNG

SIMOTICS

Synchronmotoren S-1FK2

Für SINAMICS S120

SIMOTICS

Antriebstechnik Synchronmotoren SIMOTICS S-1FK2 für SINAMICS S120

Betriebsanleitung

Einleitung

Grundlegende
Sicherheitshinweise für die
SIMOTICS-Dokumentation **1**

Beschreibung der Motoren **2**

Aufbau und Optionen **3**

Einsatzvorbereitung **4**

Montieren **5**

Anschließen **6**

Inbetriebnehmen **7**

Während des Betriebs **8**

Störungen und deren
Behebung **9**

Instandhalten **10**

Außer Betrieb nehmen und
Entsorgen **11**

Technische Daten und
Kennlinien **12**

Maßblätter **13**

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.

Einleitung

Dokumentation aufbewahren

Bewahren Sie diese Dokumentation zugänglich auf, und stellen Sie diese dem beauftragten Personal zur Verfügung.

Zielgruppe und Nutzen

Zielgruppe

Die vorliegende Betriebsanleitung wendet sich an Monteure, Inbetriebsetzer und Maschinenbediener, Service- und Wartungspersonal.

Nutzungsphase

Planungs- und Projektierungsphase, Realisierungsphase, Aufbau- und Inbetriebnahmephase, Anwendungsphase, Instandhaltungs- und Servicephase.

Über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gilt für den Servomotor SIMOTICS S-1FK2, nachfolgend "1FK2" genannt.

Die Betriebsanleitung vermittelt Kenntnisse über die Komponenten und befähigt die angesprochene Zielgruppe das Produkt oder System fachgerecht und gefahrlos zu montieren, aufzubauen, zu prüfen, in Betrieb zu nehmen, zu bedienen, Störungen zu suchen und zu beheben.

Die Betriebsanleitung informiert Sie über den Umgang mit dem 1FK2 von der Anlieferung bis zur Entsorgung.

Im Projektierungshandbuch für den 1FK2 finden Sie zusätzliche Informationen.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor dem Umgang mit dem Motor. So gewährleisten Sie eine gefähderungsfreie und reibungslose Funktion sowie eine lange Nutzungsdauer des Motors.

Siemens ist stets bemüht, die Qualität der Informationen in dieser Betriebsanleitung zu verbessern.

- Wenn Sie Hinweise auf Fehler oder Vorschläge zur Verbesserung haben, dann wenden Sie sich an das Siemens Service Center.
- Halten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Produktinformation jederzeit ein.

Das Warnhinweiskonzept ist auf der Rückseite des Innentitels erläutert.

Textmerkmale

Neben den Hinweisen, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen, finden Sie in diesem Dokument folgende Textmerkmale:

Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen mit vorgeschriebener Reihenfolge beginnen mit dem Wort "Vorgehensweise":

Die einzelnen Handlungsschritte sind nummeriert.

1. Führen Sie die Handlungsanweisungen in der vorgeschriebenen Reihenfolge aus.



Das Quadrat kennzeichnet das Ende der Handlungsanweisung.

Handlungsanweisungen ohne vorgeschriebene Reihenfolge sind jeweils mit einem Listenpunkt gekennzeichnet:

- Führen Sie die Handlungsanweisungen aus.

Aufzählungen

- Aufzählungen sind durch einen Listenpunkt ohne weitere Symbole gekennzeichnet.
 - Der Gedankenstrich kennzeichnet Aufzählungen in der zweiten Ebene.

Hinweise

Hinweise sind wie folgt dargestellt:

Hinweis

Ein Hinweis ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produkts oder den jeweiligen Teil der Dokumentation. Der Hinweis gibt Ihnen Hilfe oder zusätzliche Anregungen.

Weiterführende Informationen

Unter dem nachstehenden Link gibt es Informationen zu folgenden Themen:

- Weiterführende Links für den Download von Dokumenten
- Dokumentation online nutzen (Handbücher / Informationen finden und durchsuchen)

Weiterführende Informationen (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108998034>)

Bei Fragen zur technischen Dokumentation (z. B. Anregungen, Korrekturen) senden Sie an folgende Adresse eine E-Mail (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>).

mySupport

Unter folgendem Link finden Sie ein umfangreiches Hilfeangebot und weitere Informationen.

My Support Links und Tools (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/my>)

Sie können sich Ihre persönliche Bibliothek z. B. für Ihre Dokumentationen auf Basis der Siemensinhalte individuell zusammenstellen und für die eigene Maschinendokumentation anpassen.

Klicken Sie dazu auf "My Documentation".

Hinweis

Wenn Sie diese Funktion nutzen möchten, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Später loggen Sie sich mit Ihren Anmeldedaten ein.

Mit der folgenden Vorgehensweise können Sie Ihre persönliche Bibliothek unter "mySupport" anlegen.

Voraussetzung

Sie sind im "Siemens Industry Online Support", nachfolgend "SIOS" genannt, registriert und eingeloggt.

SIOS (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/>)

Vorgehensweise zum Anlegen einer persönlichen Bibliothek

1. Öffnen Sie SIOS und melden Sie sich an
2. Geben Sie unter "Suche nach Produktinfos" das gesuchte Produkt ein und drücken Sie "Enter"
3. Wählen Sie unter "Beitragstyp" die von Ihnen gewünschte Dokuklasse, z. B. "Handbuch"
4. Klicken Sie unter den Beiträgen auf ihr gewünschtes Handbuch
5. Klicken auf "Zu mySupport-Dokumentation hinzufügen"
6. Geben Sie einen Titel ein
7. Drücken Sie auf "OK"



Unter "mySupport" finden Sie das gewählte Handbuch. Durch Anklicken des Symbols rechts vom Dokument finden Sie weitere Funktionen.

Sie können sich so eine eigene Bibliothek erstellen und schnell auf Ihre Dokumentationen zugreifen.

Siehe auch

My support (<https://support.industry.siemens.com/My/de/de/documentation>)

Training

Unter folgendem Link gibt es Informationen zu SITRAIN - dem Training von Siemens für Produkte, Systeme und Lösungen der Automatisierungstechnik:

SITRAIN (<http://siemens.com/sitrain>)

Technical Support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an den Technical Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps>).

Für eine Support-Anfrage gehen Sie wie folgt vor:

Voraussetzung

Sie sind im "Siemens Industry Online Support", abgekürzt "SIOS", registriert und eingeloggt.

SIOS (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/>)

Vorgehensweise

1. Klicken Sie auf "Hier geht es direkt zum Support Request!" oder folgen Sie dem Link Support Request (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/my>).
2. Folgen Sie den Vorgaben des Online-Formulars.



Internetadresse für Produkte

Produkte (<http://www.siemens.com/motioncontrol>)

Webseiten Dritter

Dieses Dokument enthält Hyperlinks auf Webseiten Dritter. Siemens übernimmt für die Inhalte dieser Webseiten weder eine Verantwortung noch macht Siemens sich diese Webseiten und ihre Inhalte zu eigen. Siemens kontrolliert nicht die Informationen auf diesen Webseiten und ist auch nicht für die dort bereitgehaltenen Inhalte und Informationen verantwortlich. Das Risiko für deren Nutzung trägt der Nutzer.

Datenschutz-Grundverordnung

Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung

Siemens beachtet die Grundsätze des Datenschutzes, insbesondere die Gebote der Datenminimierung (privacy by design).

Für dieses Produkt bedeutet das:

Das Produkt verarbeitet oder speichert keine personenbezogenen Daten, lediglich technische Funktionsdaten (z. B. Zeitstempel). Verknüpft der Anwender diese Daten mit anderen Daten (z. B. Schichtplänen) oder speichert er personenbezogene Daten auf dem gleichen Medium (z. B. Festplatte) und stellt so einen Personenbezug her, hat er die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Vorgaben selbst sicherzustellen.

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	3
1	Grundlegende Sicherheitshinweise für die SIMOTICS-Dokumentation	11
1.1	Grundlegende Sicherheitshinweise	11
1.1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	11
1.1.2	Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung	16
1.1.3	Security-Hinweise	16
1.1.4	Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)	18
2	Beschreibung der Motoren	21
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	21
2.2	Technische Merkmale und Umgebungsbedingungen	23
2.2.1	Richtlinien und Normen	23
2.2.2	Allgemeine technische Merkmale	26
2.2.3	Umgebungsbedingungen	27
2.2.4	Schutzart	28
2.2.5	Geräuschemission	29
2.2.6	Deratingfaktoren	29
2.3	Aufbau der Artikelnummer	33
2.4	Leistungsschildangaben	35
3	Aufbau und Optionen	37
3.1	Sicherheitssymbole auf dem Motor	37
3.2	Wellenende	38
3.3	Lagerausführung	39
3.4	Zulässige Radial- und Axialkräfte	40
3.5	Thermischer Motorschutz	48
3.6	Geber	49
3.7	Kühlung	50
3.8	Haltebremse	51
3.8.1	Arten und Wirkungsweisen der Haltebremsen	51
3.8.2	Technische Daten	52
4	Einsatzvorbereitung	55
4.1	Versenden und Verpacken	55
4.2	Transportieren und Einlagern	56
4.2.1	Transportieren	56
4.2.2	Einlagern	59
5	Montieren	61
5.1	Sicherheitshinweise	61

5.2	Checklisten vor der Montage	63
5.3	Montagehinweise	64
5.4	Montieren der Passfeder	66
5.5	Antriebselemente aufziehen	68
5.6	Schwingungsverhalten.....	69
6	Anschließen	71
6.1	Sicherheitshinweise	71
6.2	Zulässige Netzformen	73
6.3	Systemeinbindung	74
6.3.1	Anschlusshinweise	74
6.3.1.1	Motoranschluss.....	74
6.3.1.2	Verdrehen der Stecker am Motor	75
6.3.2	Leistungsanschluss	77
6.3.3	Signalanschluss	77
6.3.4	Anschließen an einen Umrichter.....	78
6.3.4.1	Auswahl und Anschluss der Leitungen.....	78
6.3.4.2	Handhaben der Schnellverriegelung.....	82
7	Inbetriebnehmen.....	85
7.1	Sicherheitshinweise	85
7.2	Checklisten zur Inbetriebnahme	88
7.3	Inbetriebnahmeprozedur	90
7.4	Ein- und Ausschalten.....	91
8	Während des Betriebs.....	93
8.1	Betriebspausen	94
9	Störungen und deren Behebung	95
10	Instandhalten	97
10.1	Sicherheitshinweise	97
10.2	Inspektion und Wartung.....	100
10.2.1	Wartungs- und Inspektionsintervalle	100
10.2.2	Reinigen	101
10.2.3	Motortausch bei Erreichen der Lagerlebensdauer	101
10.3	Instandsetzen, Motor tauschen	102
11	Außer Betrieb nehmen und Entsorgen	105
11.1	Sicherheitshinweise	105
11.2	Außer Betrieb nehmen, Demontieren des Motors.....	106
11.3	Entsorgen.....	107

12	Technische Daten und Kennlinien	109
13	Maßblätter	111
13.1	Maßblatt 1F□2□03	111
13.2	Maßblatt 1F□2□04	112
13.3	Maßblatt 1F□2105	113
13.4	Maßblatt 1F□2205	114
13.5	Maßblatt 1F□2□06	115
13.6	Maßblatt 1F□2208	116
13.7	Maßblatt 1F□2210	117

Grundlegende Sicherheitshinweise für die SIMOTICS-Dokumentation

1

1.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG

Elektrischer Schlag und Lebensgefahr durch weitere Energiequellen

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Sie Tod oder schwere Verletzungen erleiden.

- Arbeiten Sie an elektrischen Geräten nur, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln ein.

Generell gelten die folgenden Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
3. Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warnschildern genannt ist.
4. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss.
5. Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
6. Stellen Sie sicher, dass sich Motoren nicht bewegen können.
7. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser. Bringen Sie die Energiequellen in einen sicheren Zustand.
8. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Antriebssystem völlig verriegelt ist.

Nach Abschluss der Arbeiten stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.



WARNUNG

Elektrischer Schlag beim Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung

Durch den Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung können berührbare Teile unter gefährlicher Spannung stehen. Der Kontakt mit gefährlicher Spannung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.

- Verwenden Sie für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikbaugruppen nur Stromversorgungen, die SELV- (Safety Extra Low Voltage) oder PELV- (Protective Extra Low Voltage) Ausgangsspannungen zur Verfügung stellen.



! WARNUNG

Elektrischer Schlag bei beschädigten Motoren oder Geräten

Unsachgemäße Behandlung von Motoren oder Geräten kann zu deren Beschädigung führen. Bei beschädigten Motoren oder Geräten können gefährliche Spannungen am Gehäuse oder an freiliegenden Bauteilen anliegen.

- Halten Sie bei Transport, Lagerung und Betrieb die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte ein.
- Verwenden Sie keine beschädigten Motoren oder Geräte.



! WARNUNG

Elektrischer Schlag bei nicht aufgelegtem Leitungsschirm

Durch kapazitive Überkopplung können lebensgefährliche Berührspannungen bei nicht aufgelegten Leitungsschirmen entstehen.

- Legen Sie Leitungsschirme und nicht benutzte Adern von Leistungsleitungen (z. B. Bremsadern) mindestens einseitig auf geerdetes Gehäusepotenzial auf.



! WARNUNG

Elektrischer Schlag bei fehlender Erdung

Bei fehlendem oder fehlerhaft ausgeführtem Schutzleiteranschluss von Geräten mit Schutzklasse I können hohe Spannungen an offen liegenden Teilen anliegen, die bei Berühren zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.



! WARNUNG

Lichtbogen beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb

Beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb kann ein Lichtbogen entstehen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

- Öffnen Sie Steckverbindungen nur im spannungsfreien Zustand, sofern sie nicht ausdrücklich zum Trennen im Betrieb freigegeben sind.

ACHTUNG**Sachschaden durch lockere Leistungsanschlüsse**

Ungenügende Anziehdrehmomente oder Vibrationen können zu lockeren Leistungsanschlüssen führen. Dadurch können Brandschäden, Defekte am Gerät oder Funktionsstörungen entstehen.

- Ziehen Sie alle Leistungsanschlüsse mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment an.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen alle Leistungsanschlüsse, insbesondere nach einem Transport.

ACHTUNG**Geräteschaden durch ungeeignete Schraubwerkzeuge**

Ungeeignete Schraubwerkzeuge oder ungeeignete Schraubverfahren können die Schrauben des Geräts beschädigen.

- Verwenden Sie Schraubeinsätze, die genau zum Schraubenkopf passen.
- Ziehen Sie die Schrauben mit dem in der technischen Dokumentation angegebenen Drehmoment an.
- Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel oder einen mechanischen Präzisions-Drehschrauber mit dynamischem Drehmomentsensor und Drehzahlbegrenzung.
- Kalibrieren Sie die eingesetzten Werkzeuge regelmäßig.

**WARNUNG****Unerwartete Bewegung von Maschinen durch Funkgeräte oder Mobiltelefone**

Beim Einsatz von Funkgeräten, Mobiltelefonen oder mobilen WLAN-Geräten in unmittelbarer Nähe der Komponenten können Funktionsstörungen der Geräte auftreten. Die Funktionsstörungen können die funktionale Sicherheit von Maschinen beeinflussen und somit Menschen gefährden oder Sachschäden verursachen.

- Wenn Sie den Komponenten näher als 20 cm kommen, schalten Sie Funkgeräte, Mobiltelefone und mobile WLAN-Geräte aus.
- Benutzen Sie die "SIEMENS Industry Online Support App" nur am ausgeschalteten Gerät.

**WARNUNG****Unerkannte Gefahren durch fehlende oder unleserliche Warnschilder**

Fehlende oder unleserliche Warnschilder können dazu führen, dass Gefahren unerkannt bleiben. Unerkannte Gefahren können Unfälle mit schwerer Körperverletzung oder Tod zur Folge haben.

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Warnschilder anhand der Dokumentation.
- Befestigen Sie fehlende Warnschilder auf den Komponenten, gegebenenfalls in der jeweiligen Landessprache.
- Ersetzen Sie unleserliche Warnschilder.

 **WARNUNG**

Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen

Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können unerwartete Bewegungen an Maschinen auslösen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Informationen in der zugehörigen Produktdokumentation.
- Führen Sie für sicherheitsrelevante Funktionen eine Sicherheitsbetrachtung des Gesamtsystems inklusive aller sicherheitsrelevanten Komponenten durch.
- Stellen Sie durch entsprechende Parametrierung sicher, dass die angewendeten Sicherheitsfunktionen an Ihre Antriebs- und Automatisierungsaufgabe angepasst und aktiviert sind.
- Führen Sie einen Funktionstest durch.
- Setzen Sie Ihre Anlage erst dann produktiv ein, nachdem Sie den korrekten Ablauf der sicherheitsrelevanten Funktionen sichergestellt haben.

Hinweis

Wichtige Sicherheitshinweise zu Safety Integrated

Sofern Sie Safety Integrated nutzen wollen, beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Safety Integrated-Dokumentation.

 **WARNUNG**

Beeinflussung von aktiven Implantaten durch elektromagnetische Felder

Anlagen der elektrischen Energietechnik, z. B. Transformatoren, Umrichter oder Motoren, erzeugen beim Betrieb elektromagnetische Felder (EMF). Dadurch sind insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten gefährdet, die sich in unmittelbarer Nähe der Anlagen aufhalten.

- Halten Sie als betroffene Person den im Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" genannten Abstand zu den jeweiligen Motoren ein.

**! WARNUNG****Beeinflussung von aktiven Implantaten durch permanentmagnetische Felder**

Elektromotoren mit Permanentmagneten gefährden, auch im ausgeschalteten Zustand, Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten, die sich in unmittelbarer Nähe der Umrichter/Motoren aufhalten.

- Halten Sie als betroffene Person den im Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" genannten Abstand ein.
- Verwenden Sie bei Transport und Lagerung von permanentenerregten Motoren immer die Originalverpackung mit angebrachten Warnschildern.
- Markieren Sie die Lagerplätze mit entsprechenden Warnschildern.
- Beachten Sie beim Transport im Flugzeug die IATA-Vorschriften.

! WARNUNG**Verletzung durch bewegliche und herausgeschleuderte Teile**

Das Berühren beweglicher Motorenteile oder Abtriebsselemente und das Herausschleudern sich lösender Motorteile, z. B. Passfedern, können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.

- Entfernen oder sichern Sie lose Teile gegen Herausschleudern.
- Berühren Sie keine beweglichen Teile.
- Sichern Sie bewegliche Teile mit einem Berührungsschutz.

! WARNUNG**Brand wegen unzureichender Kühlung**

Unzureichende Kühlung kann wegen Überhitzung des Motors zu Raumentwicklung und Brand führen. Mögliche Folgen können schwere Körperverletzung oder Tod sein. Weiterhin können erhöhte Ausfälle und verkürzte Lebensdauer von Motoren auftreten.

- Halten Sie für den Motor die angegebenen Anforderungen für die Kühlung ein.

! WARNUNG**Brand wegen unsachgemäßen Motorbetriebs**

Bei unsachgemäßem Betrieb und im Fehlerfall kann der Motor überhitzen und einen Brand mit Raumentwicklung verursachen, der schwere Körperverletzung oder Tod zur Folge haben kann. Zusätzlich zerstören zu hohe Temperaturen Motorkomponenten und bewirken erhöhte Ausfälle sowie eine verkürzte Lebensdauer von Motoren.

- Betreiben Sie den Motor gemäß der Spezifikation.
- Betreiben Sie die Motoren nur mit wirksamer Temperaturüberwachung.
- Schalten Sie den Motor bei zu hohen Temperaturen sofort ab.



VORSICHT

Verbrennung durch heiße Oberflächen

Der Motor kann beim Betrieb hohe Temperaturen erreichen und beim Berühren Verbrennungen verursachen.

- Montieren Sie den Motor so, dass er im Betrieb nicht zugänglich ist.

Maßnahmen im Wartungsfall:

- Lassen Sie den Motor vor Beginn der Arbeiten abkühlen.
- Benutzen Sie entsprechende Körperschutzmittel, z. B. Handschuhe.

1.1.2

Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) sind Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.



ACHTUNG

Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrische Felder oder elektrostatische Entladung können Funktionsstörungen durch geschädigte Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte verursachen.

- Verpacken, lagern, transportieren und versenden Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur in der Original-Produktverpackung oder in anderen geeigneten Materialien, z. B. leitfähigem Schaumgummi oder Aluminiumfolie.
- Berühren Sie Bauteile, Baugruppen und Geräte nur dann, wenn Sie durch eine der folgenden Maßnahmen geerdet sind:
 - Tragen eines EGB-Armbands
 - Tragen von EGB-Schuhen oder EGB-Erdungstreifen in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden
- Legen Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur auf leitfähigen Unterlagen ab (Tisch mit EGB-Auflage, leitfähigem EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).

1.1.3

Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter:

<https://www.siemens.com/industrialsecurity> (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter:

<https://www.siemens.com/cert> (<https://www.siemens.com/cert>)

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Projektierungshandbuch Industrial Security (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108862708>)

**WARNUNG****Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software**

Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner oder Würmer, können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virens Scanner.
- Prüfen Sie beim Abschluss der Inbetriebnahme alle security-relevanten Einstellungen.

1.1.4 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)


Der Maschinenhersteller oder Anlagengerichter muss bei der gemäß entsprechenden lokalen Vorschriften (z. B. EG-Maschinenrichtlinie) durchzuführenden Beurteilung des Risikos seiner Maschine bzw. Anlage folgende von den Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Antriebssystems ausgehende Restrisiken berücksichtigen:


1. Unkontrollierte Bewegungen angetriebener Maschinen- oder Anlagenteile bei Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur z. B. durch:
 - HW- und/oder SW-Fehler in Sensorik, Steuerung, Aktorik und Verbindungstechnik
 - Reaktionszeiten der Steuerung und des Antriebs
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Betauung/leitfähige Verschmutzung
 - Fehler bei der Parametrierung, Programmierung, Verdrahtung und Montage
 - Benutzung von Funkgeräten/Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der elektronischen Komponenten
 - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
 - Röntgen-, ionisierende und Höhenstrahlung
2. Im Fehlerfall kann es innerhalb und außerhalb der Komponenten zu außergewöhnlich hohen Temperaturen kommen, einschließlich eines offenen Feuers, sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln, Gasen etc., z. B. durch:
 - Bauelementeversagen
 - Softwarefehler
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
3. Gefährliche Berührspannungen z. B. durch:
 - Bauelementeversagen
 - Influenz bei elektrostatischen Aufladungen
 - Induktion von Spannungen bei bewegten Motoren
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Betauung/leitfähige Verschmutzung
 - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
4. Betriebsmäßige elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, die z. B. für Träger von Herzschrittmachern, Implantaten oder metallischen Gegenständen bei unzureichendem Abstand gefährlich sein können
5. Freisetzung umweltbelastender Stoffe und Emissionen bei unsachgemäßem Betrieb und/oder bei unsachgemäßer Entsorgung von Komponenten
6. Beeinflussung von netzgebundenen Kommunikationssystemen, z. B. Rundsteuersendern oder Datenkommunikation über das Netz

Weitergehende Informationen zu den Restrisiken, die von den Komponenten eines Antriebssystems ausgehen, finden Sie in den zutreffenden Kapiteln der technischen Anwenderdokumentation.

Beschreibung der Motoren

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

 WARNUNG
<p>Nicht bestimmungsgemäße Verwendung</p> <p>Wenn Sie die Motoren nicht bestimmungsgemäß verwenden, besteht die Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie die Motoren nur bestimmungsgemäß. • Setzen Sie die Motoren nicht in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Bereichen) ein, wenn die Motoren nicht ausdrücklich hierfür vorgesehen sind. Beachten Sie gegebenenfalls gesondert beigefügte Zusatzhinweise. • Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen am Einsatzort allen Leistungsschildangaben entsprechen. • Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen am Einsatzort den Bedingungen entsprechen, die in dieser Dokumentation vorgegeben werden. Berücksichtigen Sie gegebenenfalls Abweichungen bezüglich Approbationen oder länderspezifische Vorschriften.

 WARNUNG
<p>Funktionsstörungen aktiver Implantate durch magnetische und elektrische Felder</p> <p>Elektromotoren gefährden Personen mit aktiven Implantaten, z. B. Herzschrittmachern, die sich in unmittelbarer Nähe der Motoren aufhalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halten Sie als betroffene Person einen Mindestabstand von 30 cm zu den Motoren ein (Auslöseschwelle für statische magnetische Felder von 0,5 mT gemäß Richtlinie 2013/35/EU).

Wenden Sie sich in folgenden Fällen an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung:

- Sie möchten Sonderausführungen und Bauvarianten einsetzen, die in technischen Details von den hier beschriebenen Motoren abweichen.
- Sie haben Fragen zur bestimmungsgemäßen Verwendung.

Der Motor ist für industrielle und gewerbliche Anlagen bestimmt.

Der Motor ist für den Betrieb in überdachten Räumen unter normalen klimatischen Bedingungen, z. B. in Fertigungshallen, vorgesehen.

Genauere Informationen finden Sie im Kapitel "Umgebungsbedingungen (Seite 27)"

Der Motor ist nur für den Betrieb über einen Umrichter zugelassen.

Jede andere Verwendung des Motors gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Das Einhalten aller Vorgaben der Betriebsanleitung ist Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Beachten Sie die Angaben auf dem Leistungsschild.

2.2 Technische Merkmale und Umgebungsbedingungen

2.2.1 Richtlinien und Normen

Eingehaltene Normen

Hinweis

Die in diesem Handbuch aufgeführten Normen haben keine Datierungen.

Die aktuell relevanten und gültigen Datierungen entnehmen Sie der Konformitätserklärung.

Die Motoren der Baureihen SIMOTICS S, SIMOTICS M, SIMOTICS L, SIMOTICS T, SIMOTICS A, nachfolgend "Motorenreihe SIMOTICS" genannt, erfüllen die Anforderungen der nachfolgend aufgeführten Richtlinien und Normen:

- EN 60034-1 - Drehende elektrische Maschinen – Bemessung und Betriebsverhalten
- EN 60204-1 - Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Allgemeine Anforderungen

Die Motorenreihe SIMOTICS entspricht, falls anwendbar, folgenden Teilen der EN 60034:

Merkmal	Norm
Schutzart	EN 60034-5
Kühlung ¹⁾	EN 60034-6
Bauform	EN 60034-7
Anschlussbezeichnungen	EN 60034-8
Geräuschemission ¹⁾	EN 60034-9
Temperaturüberwachung	EN 60034-11
Schwingungsgrößenstufen ¹⁾	EN 60034-14

¹⁾ Normenteil z. B. bei Einbaumotoren nicht anwendbar.

Relevante Richtlinien

Für die Motorenreihe SIMOTICS sind nachfolgende Richtlinien relevant.

Europäische Niederspannungsrichtlinie

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.



Europäische Maschinenrichtlinie

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie.

Die Produkte wurden jedoch vollständig auf Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen für Gesundheit und Sicherheit dieser Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet.

Europäische EMV-Richtlinie

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht in den Geltungsbereich der EMV-Richtlinie. Die Produkte gelten nicht als Geräte im Sinne der Richtlinie. Eingebaut und bei Betrieb an einem Umrichter muss der Motor zusammen mit dem Power Drive System die Anforderungen der betreffenden EMV-Richtlinie einhalten.

Europäische RoHS-Richtlinie

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe.

Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Richtlinie 2012/19/EU zur Rücknahme und Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

Europäische Richtlinie 2005/32/EG zur Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht unter die Verordnung (EG) Nr. 640/2009 zu Durchführung dieser Richtlinie.

Europäische Richtlinie 2009/125/EG zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Elektromotoren und Drehzahlregelungen

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht unter die Verordnung (EU) 2019/1781 zu Durchführung dieser Richtlinie

Eurasian Conformity

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Anforderungen der Zollunion Russland/Belarus/ Kasachstan (EAC).



China Compulsory Certification

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht in den Anwendungsbereich der China Compulsory Certification (CCC).



CCC-Negativbescheinigung:

CCC Produktzulassung (<https://support.industry.siemens.com/cs/products?search=CCC&ntp=Certificate&mfnc=ps&o=DefaultRankingDesc&pnid=13347&lc>)

China-RoHS

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Anforderungen der China RoHS.

Weitere Informationen finden Sie unter:

China RoHS (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109772626>)

Underwriters Laboratories

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt in der Regel die Anforderungen nach UL und cUL als Komponente von Motoranwendungen und ist entsprechend gelistet.



Ausnahmen bilden spezifisch entwickelte Motoren und Funktionen. Achten Sie hier unbedingt auf die Inhalte des Angebots und das Vorhandensein des UL bzw. cUL- Zeichens auf dem Leistungsschild (Typenschild)!

Qualitätssysteme

Die Siemens AG setzt ein Qualitätsmanagementsystem ein, das die Anforderungen von ISO 9001 und ISO 14001 erfüllt.

Zertifikate zur Motorenreihe SIMOTICS können unter folgendem Link aus dem Internet heruntergeladen werden:

Zertifikate für SIMOTICS-Motoren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13347/cert>)

China Energy Label

Name der Richtlinie	Grenzwerte für Energieeffizienz und Energieeffizienzklasse von Permanentmagnet-Synchronmotoren (GB30253).
Datum des Inkrafttretens	1. Juli 2020
Betroffene Motoren	Permanent erregte Synchronmotoren (ohne eingebaute Bremse) mit einer Nennleistung von 0,55 kW bis 90 kW und einer Nenndrehzahl von 500 r/min bis 3000 r/min die über einen Frequenzumrichter mit variabler Frequenz an einer Spannungsversorgung unter 1000V betrieben werden.
Anforderungen an die Motoren	Ab dem Implementierungsdatum der Richtlinie müssen alle betroffenen Motoren mit dem „China Energy Label“ versehen sein.
Betroffene Siemensprodukte	Betroffene Siemens-Motoren unterliegen den Anforderungen der Richtlinie GB30253: SIMOTICS S-1FK2, SIMOTICS S-1FT2

Beispiele für das „China Energy Label“ und das Motortypenschild:

China Energy Label



Bild 2-1 ① Artikelnummer (Beispielabbildung für 1FK2)

Leistungsschild des Motors

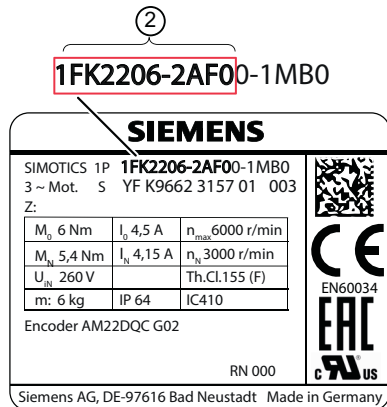


Bild 2-2 ② Artikelnummer des Motorgrundtyps (Beispielabbildung für 1FK2)

Hinweis

Die auf dem China Energy Label angegebene Artikelnummer ① entspricht der Artikelnummer des Motorgrundtyps ② (fette Schrift) in der Motorartikelnummer.

2.2.2 Allgemeine technische Merkmale

Eigenschaft	Ausprägung
Motorart	permanentmagneterregter Synchronmotor
Schutzart nach EN 60034-5 (IEC 60034-5)	IP64, optional IP65
Kühlung nach EN 60034-6	Selbstkühlung (IC410)
Bauform nach EN 60034-7 (IEC 60034-7)	IM B5 (IM V1, IM V3)
Wellenende nach DIN 748-3 (IEC 60072-1)	glatte Welle oder mit Passfeder (Halbkeilwuchtung)
Wellen- und Flanschgenauigkeit nach DIN 42955 (IEC 60072-1)	Toleranz N (normal), jeweils für Rundlauf des Wellenendes, Koaxialität des Zentrierrandes und Planlauf der Befestigungsflansche zur Achse des Wellenendes
Schwinggrößenstufe nach EN 60034-14 (IEC 60034-14)	Stufe A wird bis zur Bemessungsdrehzahl eingehalten
Isolierung der Ständerwicklung nach EN 60034-1 (IEC 60034-1)	1FK2□03: Wärmeklasse 130 (B) für eine Wicklungsübertemperatur von $\Delta T = 80$ K bei einer Umgebungstemperatur von $+40$ °C 1FK2□04 ... 1FK2□10: Wärmeklasse 155 (F) für eine Wicklungsübertemperatur von $\Delta T = 100$ K bei einer Umgebungstemperatur von $+40$ °C
Schalldruckpegel L_{pA} (1 m) nach DIN EN ISO 1680, max. Toleranz + 3 dB (A)	1FK2□03, 1FK2□04: 55 dB (A); 1FK2□05, 1FK206: 65 dB (A); 1FK2□08, 1FK2□10: 70 dB (A)
Gebersysteme, eingebaut mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> AS22DQC Absolutwertgeber Singleturn 22 bit AM22DQC Absolutwertgeber 22 bit + 12 bit Multiturn
Haltebremse	optional eingebaut, DC 24 V

Eigenschaft	Ausprägung
Anschluss	Stecker für Leistung und Signal, drehbar
Lackierung	Anthrazit, ähnlich RAL7016

2.2.3 Umgebungsbedingungen

Die Umweltbedingungen können Sie nach der Norm DIN EN 60721-3-3: 1995-09 für ortsfesten wettergeschützten Einsatz klassifizieren.

Der Motor entspricht mit Ausnahme der Umwelteinflussgrößen "niedrige Lufttemperatur", "niedriger Luftdruck" und "Betaung" der Klimaklasse 3K4.

Tabelle 2-1 Zulässige Umgebungsbedingungen für den Motor in Anlehnung an Klimaklasse 3K4

Umwelteinflussgröße		Einheit	Wert
a)	Niedrige Lufttemperatur	°C	- 15
b)	Hohe Lufttemperatur	°C	+ 40
c)	Niedrige relative Luftfeuchte	%	5
d)	Hohe relative Luftfeuchte	%	95
e)	Niedrige absolute Luftfeuchte	g/m ³	1
f)	Hohe absolute Luftfeuchte	g/m ³	29
g)	Temperaturänderungsgeschwindigkeit ¹⁾	°C/min	0,5
h)	Niedriger Luftdruck ⁴⁾	kPa	89
i)	Hoher Luftdruck ²⁾	kPa	106
j)	Sonneneinstrahlung	W/m ²	700
k)	Wärmestrahlung	-	-
l)	Luftbewegung ³⁾	m/s	1,0
m)	Betaung	-	nicht zulässig
n)	Windgetriebener Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel usw.)	-	-
o)	Wasser (außer Regen)	-	siehe Schutzklasse
p)	Eisbildung	-	-

¹⁾ Gemittelt über eine Zeitspanne von 5 min

²⁾ Bedingungen in Bergwerken sind nicht berücksichtigt.

³⁾ Unvorhergesehene Luftbewegungen können ein Kühlsystem, das auf freier Konvektion beruht, stören.

⁴⁾ Der Grenzwert von 89 kPa deckt Anwendungen in Höhenlagen bis 1000 m ab.

Hinweis

Aufstellhinweis

Der Motor ist nicht geeignet für den Betrieb

- in salzhaltiger oder aggressiver Atmosphäre
 - im Freien
 - im Vakuum
 - in explosionsgefährdeten Bereichen
-

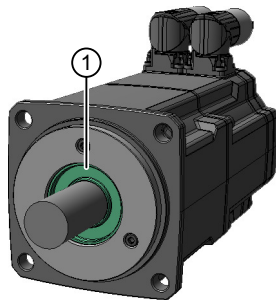
Zusätzliche Angaben zu den Umgebungsbedingungen wie, z. B. zum Transport und Einlagern des Motors finden Sie im Kapitel "Transportieren und Einlagern (Seite 56)".

2.2.4 Schutzart

Die Motoren 1FK2 können in den Schutzarten IP64 oder IP65 ausgeführt sein.

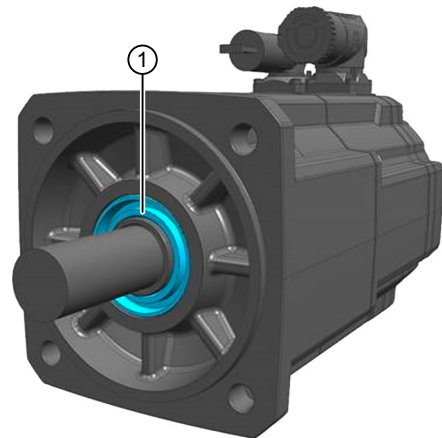
Die Angabe der Schutzart finden Sie auf dem Leistungsschild.

Die Motoren mit Schutzart IP65 haben einen Radialwellendichtring.



1FK2□03 ... 1FK2□04

① Radialwellendichtring



1FK2□05 ... 1FK2□10

Der Radialwellendichtring verkürzt beim 1FK2□03 und 1FK2□04 das nutzbare Wellende.

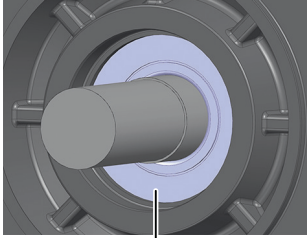
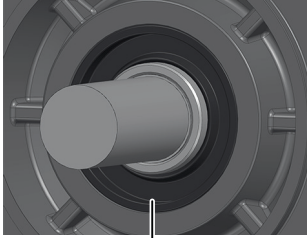
Hinweis

Der Trockenlauf des Radialwellendichtrings ist zulässig.

Stehende Flüssigkeit am Flansch ist bei IP65 nicht zulässig.

Die Lebensdauer des Radialwellendichtrings beträgt ca. 25000 Betriebsstunden.

Abdichtung der Motorwelle

IP64	IP65
 <p style="text-align: center;">①</p>	 <p style="text-align: center;">①</p>
<p>① Kugellager mit Dichtscheiben Keine Feuchtigkeitseinwirkung im Bereich der Welle und des Flansches zulässig. Hinweis: Stehende Flüssigkeit am Flansch ist bei IP64 nicht zulässig.</p>	<p>① Radial-Wellendichtring ohne Ringfeder Abdichtung des Wellenaustritts gegen Spritzwasser bzw. Kühlschmiermittel. Der Trockenlauf des Radial-Wellendichtrings ist zulässig. Lebensdauer ca. 25000 h (Richtwert). Stehende Flüssigkeit am Flansch ist bei IP65 nicht zulässig.</p>

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Wellenende (Seite 38)".

2.2.5 Geräuschemission

Motoren der Reihe 1FK2 können im Betrieb im Drehzahlbereich von 0 bis zur Bemessungsdrehzahl folgenden Messflächen-Schalldruckpegel L_p erreichen:

Tabelle 2-2 Schalldruckpegel

Kühlart	Baugröße	Messflächen-Schalldruckpegel L_p
selbstgekühlt	1FK2□03 1FK2□04	55 dB(A) + 3 dB Toleranz
	1FK2□05 1FK2□06	65 dB(A) + 3 dB Toleranz
	1FK2□08 1FK2□10	70 dB(A) + 3 dB Toleranz

Die Motoren sind für zahlreiche Aufstellungs- und Betriebsbedingungen zugelassen. Diese Bedingungen, wie z. B. starre oder schwingungs isolierte Fundamentgestaltung, beeinflussen die Geräuschemission teilweise sehr stark.

2.2.6 Deratingfaktoren

Durch den sinkenden Luftdruck bei zunehmender Aufstellhöhe verschlechtert sich die Kühlung des Motors. Reduzieren Sie deshalb die Leistung des Motors mit zunehmender Aufstellhöhe.

Multiplizieren Sie die zulässigen Drehmomente bzw. Leistungen mit den Faktoren aus nachfolgender Tabelle.

Reduzieren Sie die Drehmomente und Leistungen gemäß den ermittelten Werten.

Faktoren zum Reduzieren der Leistung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe und der Umgebungstemperatur

Aufstellhöhe über NN in m	Umgebungstemperatur in °C				
	30	40	45	50	55
1000	1.05	1	0.95	0.89	0.84
2000	1	0.95	0.86	0.8	0.73
3000	0,95	0,89	0,76	0,69	0,62
4000	0,89	0,84	0,65	0,57	0,47

Bei nicht dargestellten Umgebungstemperaturen und Aufstellhöhen unterhalb der Maximalwerte berechnen Sie den Deratingwert durch Interpolieren, z. B. 40 °C bei 1500 m NN = Deratingfaktor 0,965

Berechnen der reduzierten Kennlinie

$$M_{S1\text{ red}}(n) = x_d \cdot M_{S1}(n / x_d)$$

- $M_{S1\text{ red}}$ Reduziertes Motordrehmoment für S1-Betrieb bei der erforderlichen Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur
- M_{S1} Motordrehmoment für S1-Betrieb bei Umgebungstemperatur von 40 °C und 1000 m über NN (siehe Kapitel „Datenblätter und Kennlinien“ im Projektierungshandbuch)
- n Motordrehzahl
- x_d Derating-Faktor aus der Tabelle "Faktoren zum Reduzieren der Leistung..." oben

Grafische Darstellung der Derating-Faktoren

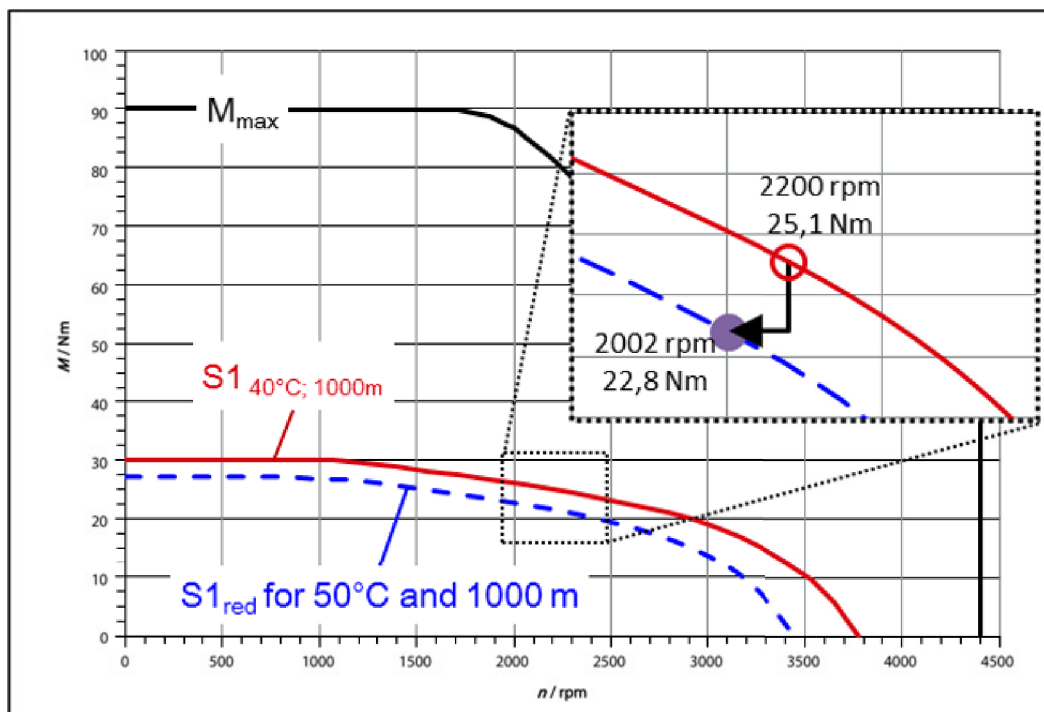


Bild 2-3 Beispiel für einen Deratingfaktor

Faktoren zum Reduzieren der Zwischenkreisspannung in Abhängigkeit der Aufstellhöhe

Bei Aufstellhöhen ab 2000 m über NN müssen Sie auch die Spannungsbeanspruchung der Motoren reduzieren.

Die zulässige Zwischenkreisspannung sinkt mit zunehmender Aufstellhöhe aufgrund des sinkenden Luftdrucks.

Tabelle 2-3 Grenzwerte für die Zwischenkreisspannung bei den Motoren der Reihen 1FK2/1FS2/1FT2 bei Aufstellhöhen kleiner 2000 m NN

Motoren mit folgender Bemessungsdrehzahl in der Artikelnummer (Bestellnummer) 1F□2□□-□□X□□..., X =	Max. zulässige Umrichter Zwischenkreisspannung in V
G	375
B, C, F, H, K	720

Reduzieren Sie die Zwischenkreisspannung gemäß der Reduktionsfaktoren in der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 2-4 Faktoren zur Reduzierung der Zwischenkreisspannung in Abhängigkeit vom Luftdruck

Aufstellhöhe über NN in m	Luftdruck in hPa	Reduktionsfaktor
2000	784	1
3000	689	0,887

Aufstellhöhe über NN in m	Luftdruck in hPa	Reduktionsfaktor
4000	606	0,775
5000	533	0,656
6000	469	0,588

Tabelle 2-5 Typische Zwischenkreisspannung der SINAMICS-Umrichter

Netz	Einspeisung	Zwischenkreisspannung in V
1 AC 230 V	ungeregelt/SLM/BLM	248
3 AC 240 V	ungeregelt/SLM/BLM	307
3 AC 400 V	ungeregelt/SLM/BLM	528
3 AC 480 V	ungeregelt/SLM/BLM	634
3 AC 400 V	ALM	600
3 AC 480 V	ALM	720

Berechnungsbeispiel:

- gegeben:
 - Motor 1FK2...-...F...
 - Aufstellhöhe: 3000 m über NN: 0,877
 - Max. zulässige Zwischenkreisspannung laut Tabelle "Grenzwerte für die Zwischenkreisspannungen...": 720 V
- Errechnen Sie die zulässige Zwischenkreisspannung wie folgt: $0,877 \cdot 720 \text{ V} = 631 \text{ V}$
- Ermitteln Sie die vorgesehene Netzspannung + Umrichter für 3 AC 400 V mit unregelmäßiger Einspeisung oder SLM laut Tabelle "Typische Zwischenkreisspannungen...":
Zwischenkreisspannung 528 V

Hinweis

Angaben zur Aufstellhöhe des Umrichters einhalten

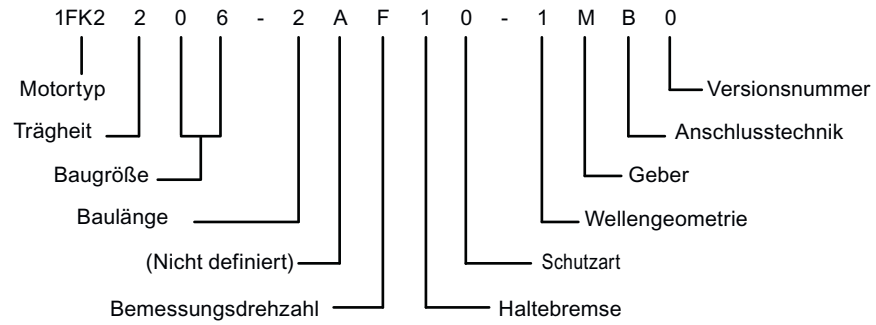
Halten Sie die Angaben zur Aufstellhöhe des eingesetzten Umrichters ein. Die Angaben finden Sie in den Handbüchern des jeweiligen Produkts.

Mit dem Reduzieren der Zwischenkreisspannung nimmt die Umrichter Ausgangsspannung ab. Dadurch verringert sich der Arbeitsbereich im M-n-Diagramm.

Die M-n-Diagramme finden Sie im zugehörigen Projektierungshandbuch.

2.3 Aufbau der Artikelnummer

Die Artikelnummer beschreibt den Motor durch folgende Struktur.



Struktur der Artikelnummer beim 1FK2

Mögliche Kombinationen finden Sie im zugehörigen Katalog.
Beachten Sie, dass nicht jede theoretisch mögliche Kombination verfügbar ist.

Beschreibung	Datenstelle der Artikelnummer																						
	1	2	3	4	5	6	7	-	8	9	10	11	12	-	13	14	15	16					
Synchron-Servomotoren SIMOTICS S-1FK2	1	F	K	2																			
Ausprägung/Trägheit	High Dynamic				1																		
	Compact				2																		
	High Inertia				3																		
Baugröße/Achshöhe	AH 30				0	3																	
	AH 40				0	4																	
	AH 48 CT AH 52 HD				0	5																	
	AH 63				0	6																	
	AH 80				0	8																	
	AH 100				1	0																	
Baulänge	0 ... 8								-	<input type="checkbox"/>													
(Nicht definiert)										A													
Bemessungsdrehzahl	1500 min ⁻¹ @ 400 V										B												
	2000 min ⁻¹ @ 400 V										C												
	3000 min ⁻¹ @ 400 V										F												
	4500 min ⁻¹ @ 400 V										H												
	6000 min ⁻¹ @ 400 V										K												
Haltebremse	ohne										0												
	mit										1												
Schutzart	IP64										0												
	IP65 mit Radialwellendichtring ohne Feder										1												
Wellengeometrie	glatte Welle (ohne Passfedernut)													0									
	Welle mit Passfeder													1									
	glatte Welle, alternatives Wellenende (11 mm x 23 mm), nur für 1FK2□03					0	3					0											
	glatte Welle, alternatives Wellenende (14 mm x 30 mm), nur für 1FK2□04					0	4					0											
Geber	Absolutwertgeber Singleturn, 22 bit (Encoder AS22DQC)													S									
	Absolutwertgeber, 22 bit + 12 bit, Multiturn (Encoder AM22DQC)													M									
Anschlussstechnik	2CC (Zweikabeltechnik) für S120														B								
Versionsnummer	Start																	0					

2.4 Leistungsschildangaben

Leistungsschild

Das Leistungsschild enthält die Artikelnummer und die technischen Daten des Motors.

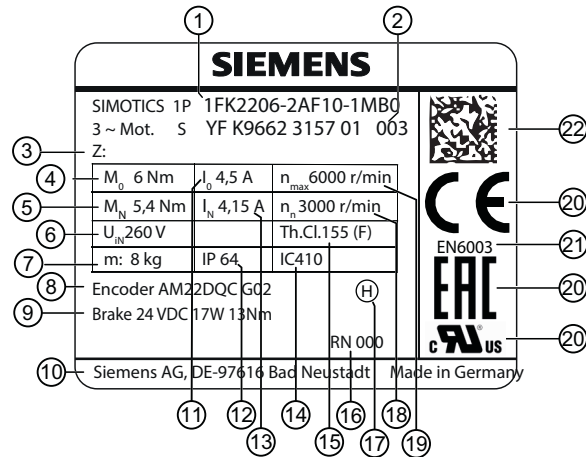


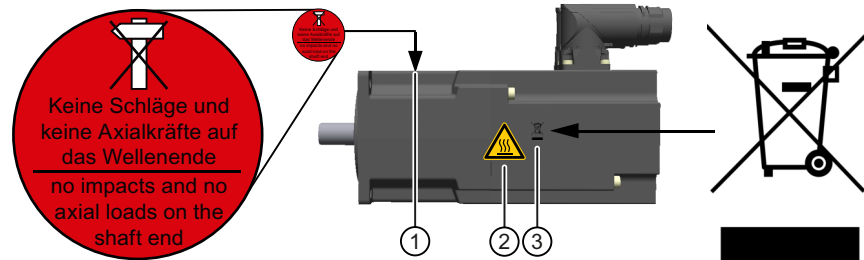
Bild 2-4 Leistungsschild 1FK2 für S120 (Beispielbild)

Position	Beschreibung/Technische Daten	Position	Beschreibung/Technische Daten
1	Artikelnummer	12	Schutzart
2	Ident. Nr., Seriennummer	13	Bemessungsstrom I_N
3	Kurzangaben als Ergänzung der Artikelnummer.	14	Kühlart nach EN 60034-6
4	Stillstands Drehmoment M_0	15	Wärme Klasse des Isolationssystems
5	Bemessungs Drehmoment M_N	16	Revisionsstand
6	Induzierte Spannung bei Bemessungsdrehzahl U_{IN}	17	Wuchtart (nur für Motoren mit Passfeder)
7	Motormasse m	18	Bemessungsdrehzahl n_N
8	Kennzeichnung des Gebertyps	19	Maximal zulässige Drehzahl des Motors n_{max}
9	Daten der Haltebremse	20	Zertifizierungen
10	Anschrift des Herstellers	21	Norm für alle drehenden elektrischen Maschinen
11	Stillstandsstrom I_0	22	Data Matrix Code

Aufbau und Optionen

3.1 Sicherheitssymbole auf dem Motor

Auf dem Motor sind folgende Warn- und Hinweisschilder angebracht.



- 1 Hinweis "Keine Schläge und Axialkräfte auf das Wellenende"
- 2 Warnzeichen "Warnung vor heißer Oberfläche"
- 3 WEEE-Kennzeichen
Entsorgen Sie den Motor entsprechend der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU.

Hinweis

Beigelegte Warn- und Hinweisschilder aufkleben

Wenn dem Produkt Warn- oder Hinweisschilder beigelegt sind, kleben Sie diese Schilder gut sichtbar auf das Produkt.

3.2 Wellenende

Die Motoren werden mit zylindrischem Wellenende geliefert. Im Wellenende ist generell ein Zentriergewinde nach DIN 332, Form DR vorgesehen.

Optional ist ein Wellenende mit Passfedernut und Passfeder lieferbar.

Beim 1FK2□03 und 1FK2□04 mit der Schutzart IP65 verkürzt der Radialwellendichtring das nutzbare Wellenende.

Baugröße	Wellenabmessung- bei IP64 Durchmesser × Länge in mm	Wellenabmessung bei IP65 Durchmesser × Länge in mm	Passfeder Breite × Höhe × Länge in mm	Zentriergewin- de DIN 332-DR
1FK2□03	14 (h6) × 30	14 × 21,5	5 × 5 × 16	M5
	11 (k6) × 23 ¹⁾	-	-	M4
1FK2□04	19 (k6) × 40	19 × 32	6 × 6 × 22	M6
	14 (k6) × 30 ¹⁾	-	-	M5
1FK2□05	19 (k6) × 40		6 × 6 × 32	M6
1FK2□06	24 (k6) × 50		8 × 7 × 40	M8
1FK2□08	32 (k6) × 58		10 × 8 × 45	M12
1FK2□10	38 (k6) × 80		10 × 8 × 70	M12

¹⁾ Die Wellenenden 11 (k6) mm × 23 mm und 14 (k6) × 30 sind nur ohne Passfedernut und ohne Wellendichtring (IP65) lieferbar.

3.3 Lagerausführung

Die Motoren 1FK2 haben Rillenkugellager mit Fettdauerschmierung.

3.4 Zulässige Radial- und Axialkräfte

Zulässige Axialkräfte

Typ	Axialkraft, statisch ¹⁾
	$F_{A\text{ stat}} / \text{N}$
1F□2□03	75
1F□2□04	100
1F□2105	120
1F□2106	200
1F□2205	120
1F□2206	200
1F□2208	300
1F□2210	450

¹⁾ Die angegebenen Axialkräfte sind durch die Federanstellung bestimmt und gelten deshalb auch bei Motoren mit Haltebremse.

Hinweis

Applikationen mit einem schräg verzahnten Ritzel direkt auf der Motorwelle sind unzulässig, wenn die zulässigen Axialkräfte überschritten werden.

Zulässige Radialkräfte

Aufgrund der Lageranordnung ist der 1F□2 für gerichtete Kräfte ausgelegt. Solche Kräfte treten z. B. bei einem Riemenantrieb auf.

Alle Radialkräfte beziehen sich immer auf gerichtete Kräfte.

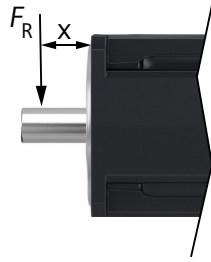
ACHTUNG

Motorschäden durch umlaufende Kräfte

Umlaufende Kräfte können Lagerbewegungen hervorrufen und dadurch Motorschäden verursachen.

- Umlaufende Kräfte sind unzulässig.

Angriffspunkt von Radialkräften F_R am Wellenende



F_R Angriffspunkt der Radialkraft

x Abstand zwischen Angriffspunkt der Radialkraft und Wellenschulter in mm

Bild 3-1 Kraftangriff am Wellenende

Die folgenden Diagramme zeigen die maximal zulässige Radialkraft der entsprechenden Motorbaugröße. Sie hängt ab vom Kraftangriffspunkt und der mittleren Drehzahl für eine nominale Lagerlebensdauer (L_{10h}) von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2□03

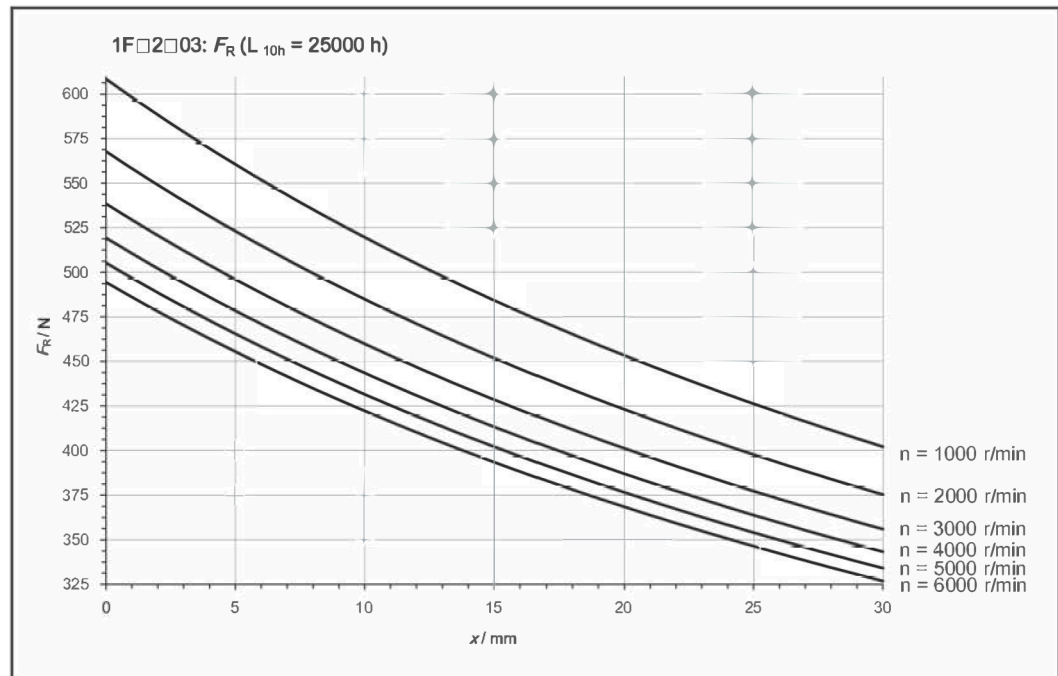


Bild 3-2 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2□04

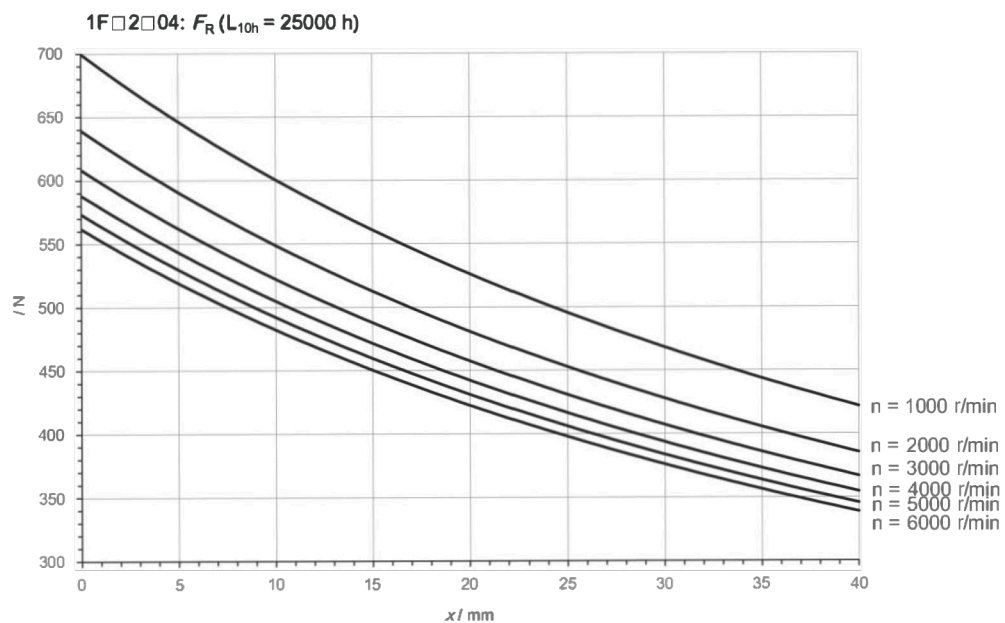


Bild 3-3 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2105

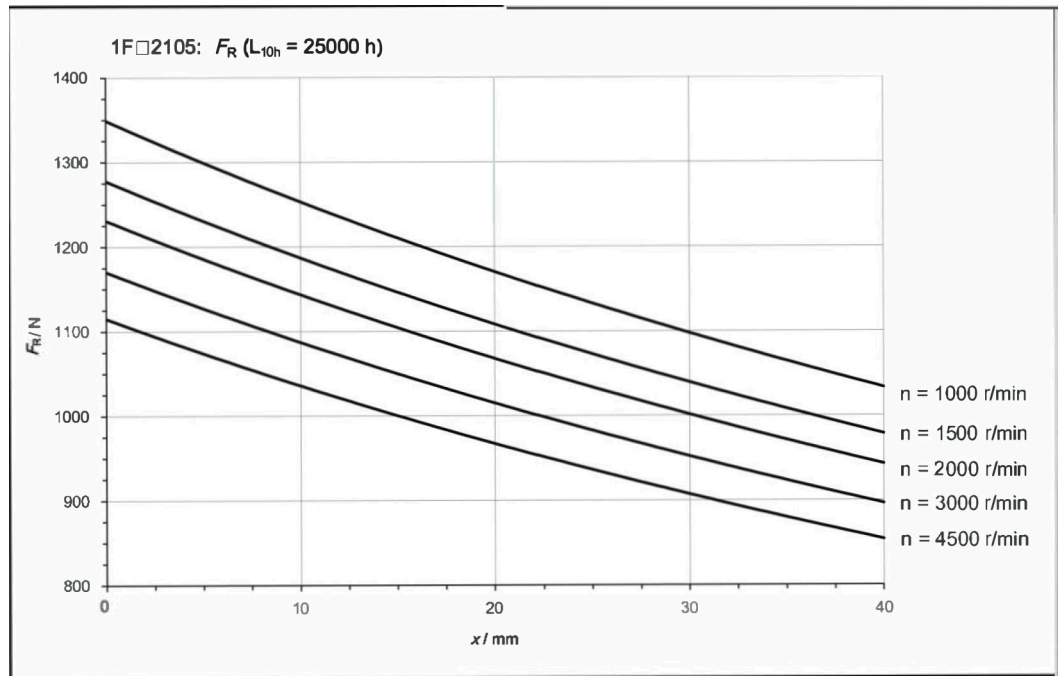


Bild 3-4 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2205

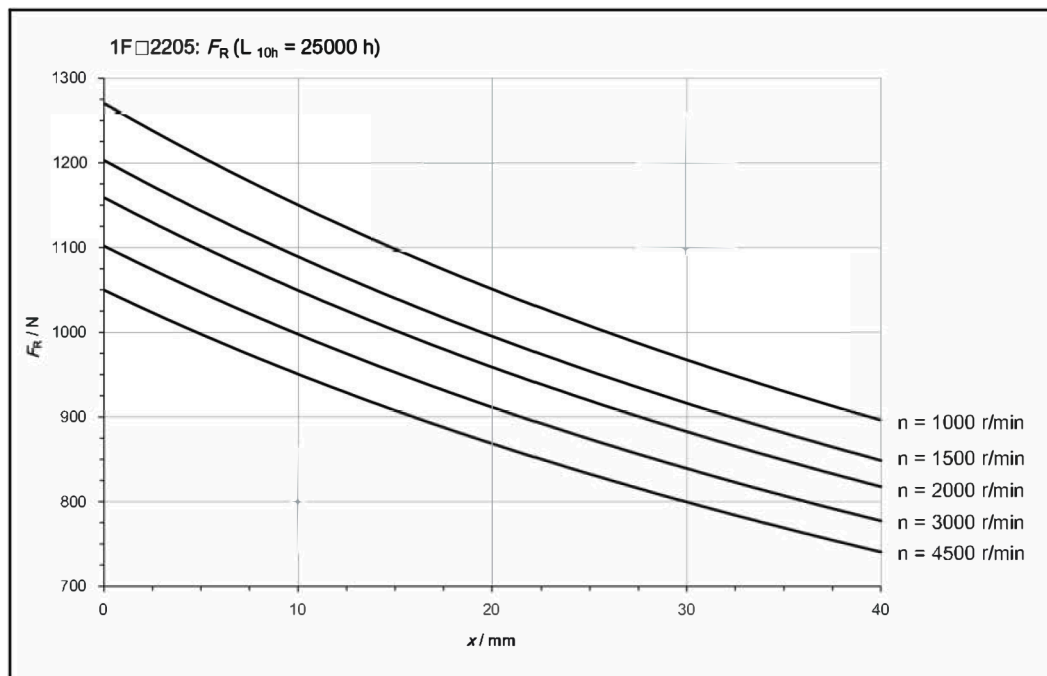


Bild 3-5 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2□06

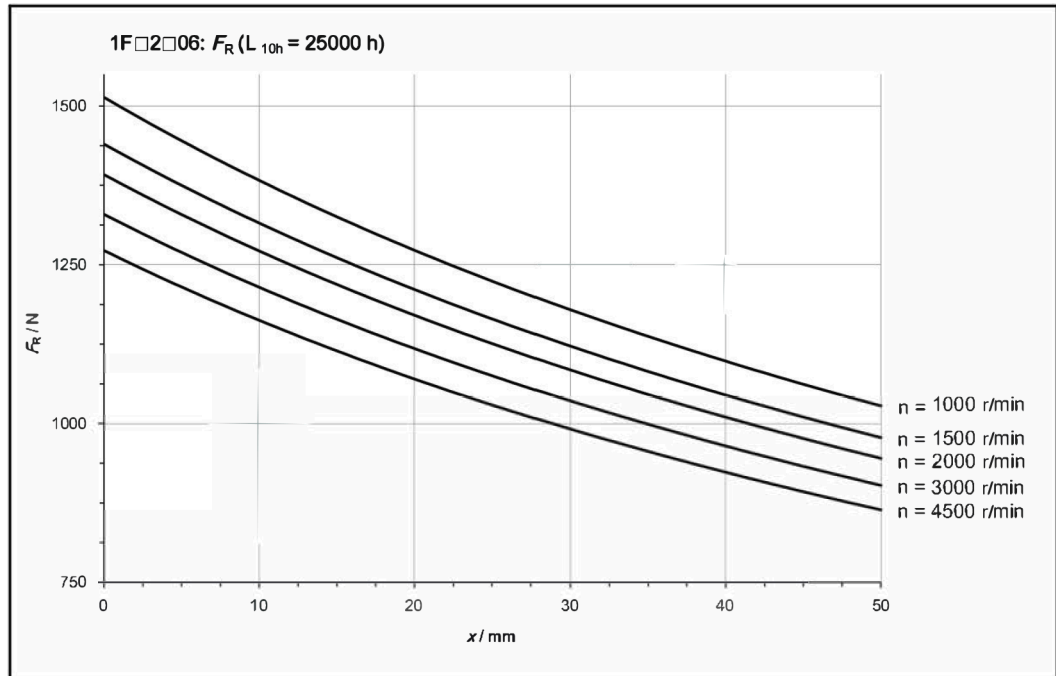


Bild 3-6 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2□08

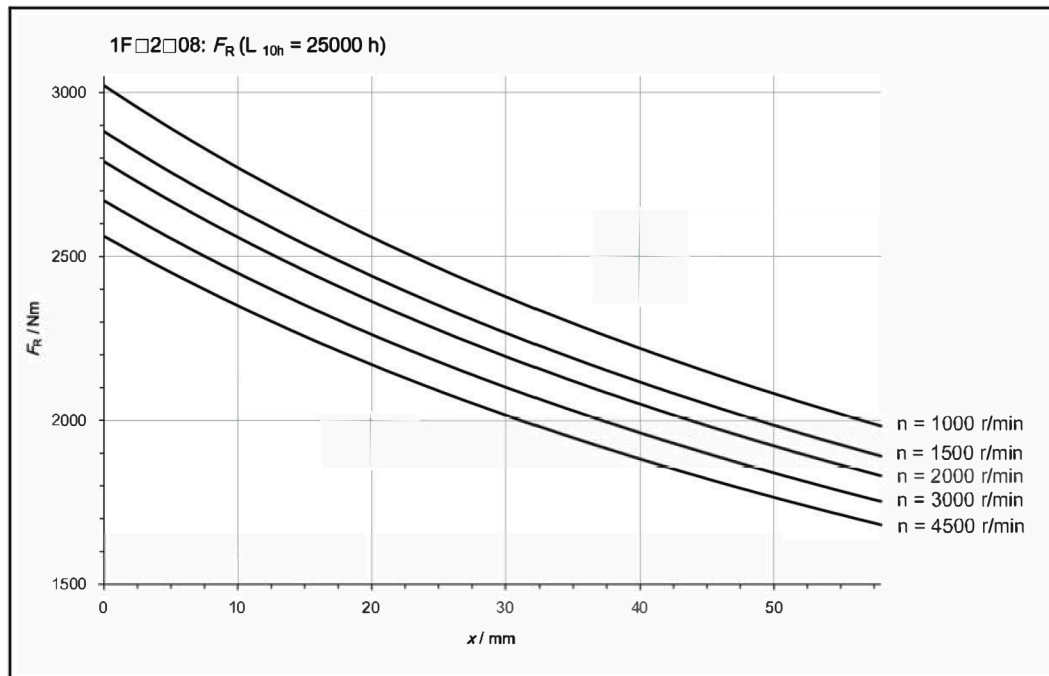


Bild 3-7 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

Radialkraftdiagramm 1F□2210

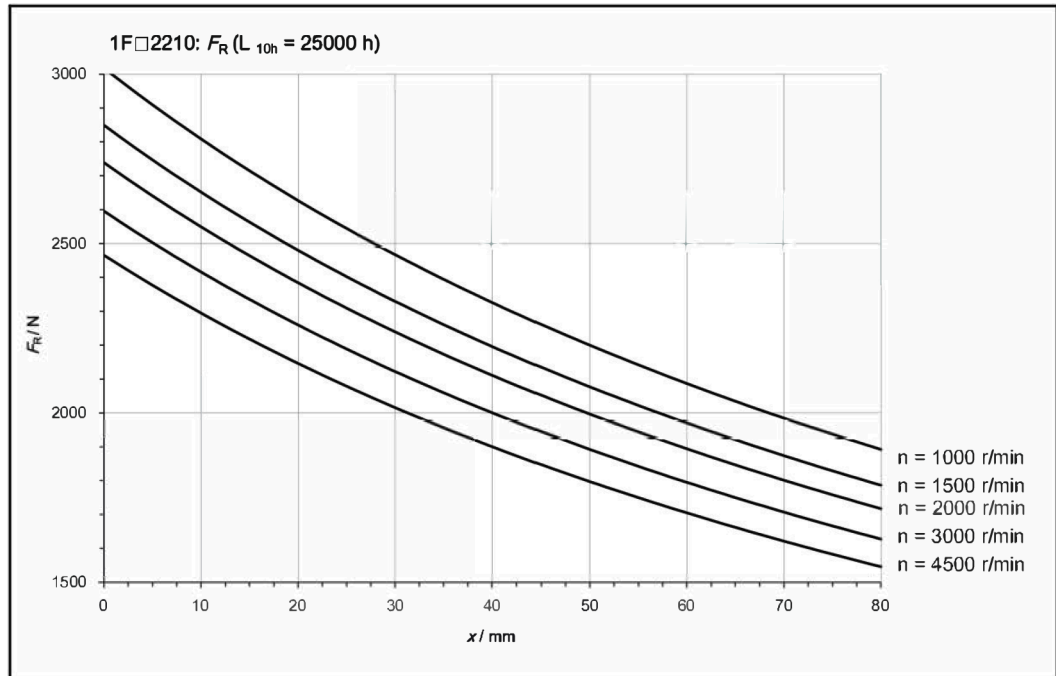


Bild 3-8 Maximal zulässige Radialkraft F_R im Abstand x von der Wellenschulter bei nomineller Lagerlebensdauer von 25000 h.

3.5 Thermischer Motorschutz

Zum Schutz des Motors vor Überhitzung ist im Umrichter SINAMICS S120 ein thermisches Motormodell implementiert.

Wenn der Motor im Bereich der zulässigen Umgebungstemperaturen betrieben wird und die Umgebungstemperatur im Umrichter korrekt eingestellt ist, schützt der Umrichter den Motor vor Überhitzung.

Bevor der Motor die Maximaltemperatur erreicht, gibt der Umrichter die Warnung "Motorübertemperatur" aus.

Wenn der Motor die Maximaltemperatur überschreitet, schaltet der Umrichter den Motor mit der Fehlermeldung "Motorübertemperatur" ab.

Wenn die Umgebungstemperatur 40 °C übersteigt, müssen Sie die Umgebungstemperatur im thermischen Motormodell anpassen. In diesem Fall erfordert die thermische Schutzroutine, dass die Umgebungstemperatur im Parameter p0613 spezifiziert wird. Für weitere Details über den Parameter p0613 siehe „SINAMICS S120 List Manual“.

3.6 Geber

Motoren mit DRIVE-CLiQ Schnittstelle sind für das Umrichtersystem SINAMICS vorgesehen.

Die Signalübertragung zum Umrichter erfolgt digital.

Die Motoren besitzen ein elektronisches Typenschild, das die Inbetriebnahme und Diagnose vereinfacht.

Motor und Gebersystem werden automatisch identifiziert und alle Motorparameter automatisch gesetzt.

Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Gerätehandbuch SINAMICS.

ACHTUNG
Beschädigung elektrostatisch gefährdeter Bauteile
Die Kontakte der DRIVE-CLiQ-Schnittstelle haben direkten Kontakt zu elektrostatisch gefährdeten Bauteilen (EGB).
<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie das Berühren der Anschlüsse direkt mit den Händen oder Werkzeugen. Sie können elektrostatisch aufgeladen sein und Bauteile beschädigen.

Die Geber sind für die Extended Safety Funktionen geeignet.

Tabelle 3-1 Der 1FK2 ist mit folgenden Gebern lieferbar:

Geberbezeichnung	AS22DQC	AM22DQC
Beschreibung	Absolutwertgeber Singleturn, 22 bit	Absolutwertgeber 22 bit + 12 bit Multiturn
Kennung an der 14. Stelle der Artikelnummer	S	M
Betriebsspannung	24 V	24 V
maximale Stromaufnahme	70 mA	70 mA
Auflösung	4.194.304 = 22 bit	4.194.304 = 22 bit
Absolutlage	ja, eine Umdrehung	ja, 4096 Umdrehungen (12 bit)
Maximaler Winkelfehler	± 100 "	± 100 "

3.7 Kühlung

Der Motor ist selbstgekühlt. Die entstehende Verlustwärme wird durch Wärmeleitung, Wärmestrahlung und natürliche Konvektion abgeführt.

Beachten Sie die Vorgaben zum thermisch nicht isolierten Anbau und zum thermisch isolierten Anbau.

Informationen dazu finden Sie im zugehörigen Projektierungshandbuch.

3.8 Haltebremse

3.8.1 Arten und Wirkungsweisen der Haltebremsen

Das Kapitel beschreibt die Arten und die Wirkungsweisen der Haltebremsen.

Die Art der verbauten Haltebremse ist von der Baugröße des Motors abhängig.

Art der Haltebremse	Federkraftbremse	Permanentmagnetbremse
Verbaut bei den Motoren	1FK2□03 ... 1FK2□04	1FK2□05 ... 1FK2□10
Wirkungsweise	<p>Die Feder bewirkt eine Druckkraft auf die Bremsen-Ankerscheibe. Dadurch wird im stromlosen Zustand die Bremse geschlossen und die Motorwelle festgehalten.</p> <p>Bei DC 24 V Bemessungsspannung an der Bremse baut die stromdurchflossene Spule ein Gegenfeld auf. Dadurch wird die Kraftwirkung der Feder neutralisiert und die Bremse öffnet restmomentfrei.</p> <p>Die Federkraftbremse hat ein Verdrehspiel kleiner 1°.</p>	<p>Das Magnetfeld des Permanentmagneten bewirkt eine Zugkraft auf die Bremsen-Ankerscheibe. Dadurch wird im stromlosen Zustand die Bremse geschlossen und die Motorwelle festgehalten.</p> <p>Bei DC 24 V Bemessungsspannung an der Bremse baut die stromdurchflossene Spule ein Gegenfeld auf. Dadurch wird die Kraftwirkung der Permanentmagneten neutralisiert und die Bremse öffnet restmomentfrei.</p> <p>Die Permanentmagnetbremse weist eine torsionssteife Verbindung zum Rotor des Motors auf.</p>


ACHTUNG

Motorschäden durch axiale Kräfte auf das Wellenende

Axiale Kräfte auf das Wellenende können bei Motoren mit integrierter Haltebremse Motorschäden verursachen.

- Vermeiden Sie unzulässige Kräfte auf das Wellenende. Die zulässigen Axialkräfte finden Sie im Kapitel "Zulässige Radial- und Axialkräfte (Seite 40)".

- Die Haltebremse dient zum Feststellen der Motorwelle im Motorstillstand. Die Haltebremse ist **keine** Arbeitsbremse zum Abbremsen des drehenden Motors. Die Haltebremse ist bei Stillstand des Motors für mindestens 5 Millionen Schaltzyklen ausgelegt.
- Ein begrenzter Not-Halt-Betrieb ist zulässig.

 WARNUNG
Unvorhersehbare Bewegungen der Maschine oder Anlage durch unzureichende Bremswirkung
Wenn Sie die Haltebremse unsachgemäß z. B. als Arbeitsbremse einsetzen oder wenn Sie die zulässigen Schaltarbeiten der Bremse missachten, verschleißt die Bremse unzulässig. Dadurch kann die Bremswirkung aufgehoben werden. Unvorhersehbare Bewegungen der Maschine oder Anlage können den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.
<ul style="list-style-type: none">• Halten Sie die zulässigen Schaltarbeiten und NOT-HALT-Eigenschaften ein.• Betreiben Sie den Motor nur mit einer intakten Bremse.• Vermeiden Sie das wiederholte kurzzeitige Hochlaufen des Motors gegen die noch geschlossene Bremse.

- Halten Sie die angegebene Höchstschaltarbeit je Notbremsung ein.

ACHTUNG
Vorzeitiger Verschleiß der Motorhaltebremse bei Betrieb außerhalb ihres zulässigen Spannungsbereichs
Der Betrieb der Motorhaltebremse außerhalb des zulässigen Spannungsbereichs am Motoranschluss führt zur Schädigung der Bremse.
<ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass die Motorhaltebremse ausschließlich in ihrem zulässigen Spannungsbereich betrieben wird.

- Die Bemessungsspannung der Haltebremse beträgt 24 V DC +/- 10 %. Spannungen außerhalb dieses Toleranzbereichs können Störungen verursachen.

Hinweis

Ein nachträgliches Umrüsten der Motoren mit oder ohne Haltebremse ist nicht möglich.

Die technischen Daten der Haltebremse finden Sie im Projektierungshandbuch des Motors.

3.8.2 Technische Daten

Die nachfolgende Tabelle enthält technische Daten der Haltebremsen:

Hinweis

Die nachfolgendenn Daten gelten für eine Ansteuerung mit DC 24 V.

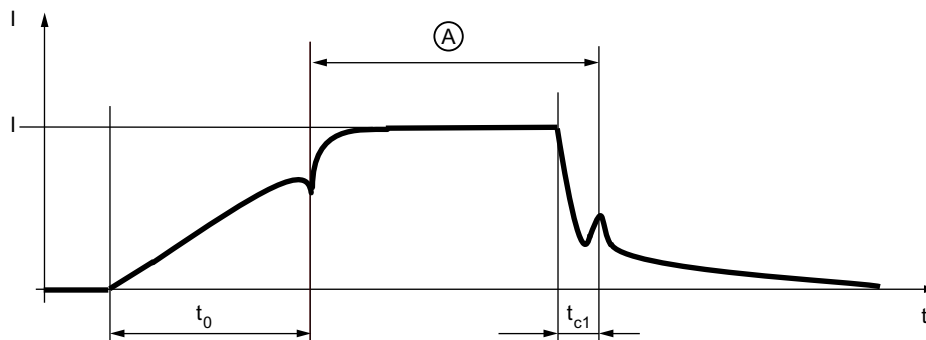
Motortyp	Haltemoment bei 120 °C	Dyn. Bremsmoment	Nennstrom	Öffnungszeit ¹⁾	Schließzeit ¹⁾	maximal zulässige Einzelschaltarbeit ²⁾	Gesamtschaltarbeit (Lebensdauer)
	M_4 / Nm	M_{1m} / Nm	$I_{\text{supp}} / \text{A}$	t / ms	t / ms	$W_{\text{max}} / \text{J}$	$W_{\text{total}} / \text{kJ}$
Für Federkraftbremse							
1F□2□03	1,3	1,3	0,4	90	30	62	5
1F□2□04	3,3	3,3	0,5	110	40	270	35
Für Permanentmagnetbremse							
1F□2□05	8	5	0,6	90	25	568	284
1F□2106	16	9	0,7	100	50	1065	774
1F□2206	13	6,5	0,7	100	50	1548	774
1F□2□08-3	19	12	0,8	100	40	2000	1800
1F□2□08-4	32	17	0,9	200	60	4800	2400
1F□2□08-5							
1F□2□10-3	32	17	0,9	200	60	6658	2400
1F□2□10-4	55	26	1,0	220	80	8700	3800
1F□2□10-5							

¹⁾ Gemessen mit Varistor bei einer Nennspannung der Haltebremse von DC 24 V.

²⁾ Maximal drei NOT-HALT-Vorgänge in Folge bei maximal 25% der Gesamtschaltarbeit

Hinweis

Wenn die Bremse in zwei Stufen (zweimal „klicken“) schaltet, ist beim Öffnen der erste Schaltpunkt und beim Schließen der zweite Schaltpunkt ausschlaggebend.



- I Stromstärke
- t Zeit
- t_0 Öffnungszeit
- t_{c1} Schließzeit
- A Bremse geöffnet

Bild 3-9 Zeitbegriffe für Haltebetrieb

Haltemoment M_4

Das Haltemoment M_4 ist das größte zulässige Drehmoment für die geschlossene Bremse im statischen Betrieb ohne Schlupf (Haltefunktion bei Motorstillstand). Die Angabe gilt für den betriebswarmen Zustand (120 °C).

Dynamisches Bremsmoment M_{1m}

Das dynamische Bremsmoment M_{1m} ist das kleinste gemittelte dynamische Bremsmoment, das beim NOT-HALT-Betrieb auftreten kann.

Öffnungszeit und Schließzeit

Die auftretenden Verzögerungszeiten beim Schalten der Bremse.

Maximal zulässige Einzelschaltarbeit

Die maximal zulässige Einzelschaltarbeit eines einzelnen NOT-HALT-Vorgangs.

Halten Sie nach einem NOT-HALT-Vorgang mit der maximalen Einzelschaltarbeit eine Abkühlzeit von mindestens 3 Minuten ein, bevor Sie den Motor wieder in Betrieb setzen.

Gesamtschaltarbeit (Lebensdauer)

Die Gesamtschaltarbeit ist die Summe der Einzelschaltarbeiten (Schaltarbeit bei jedem NOT-HALT-Vorgang). Wenn die Gesamtschaltarbeit überschritten wird, ist die einwandfreie Funktion der Bremse nicht mehr sichergestellt.

- Erneuern Sie den Motor.

Formel zur Berechnung der Schaltarbeit je Bremsvorgang

$$W_{BR} = (J_{Mot Br} + J_{Last}) \cdot n_{Mot}^2 / 182,4$$

W_{Br} / J	Schaltarbeit je Bremsvorgang
$n_{Mot} / \text{min}^{-1}$	Drehzahl, bei der die Bremse einfällt
$J_{Mot Br} / \text{kgm}^2$	Läuferträgheitsmoment des Motors mit Bremse
J_{Last} / kgm^2	Lastträgheitsmoment des Anbauteils am Motor mit Bremse (kgm^2)
182,4	Konstante zum Berechnen der Kreisfrequenz und SI-Einheiten

Die entsprechenden Angaben finden Sie im Projektierungshandbuch.





Einsatzvorbereitung

4.1 Versenden und Verpacken

Die Antriebssysteme sind individuell zusammengestellt.

Beachten Sie beim Erhalt des Motors die Handhabungshinweise auf der Verpackung.

Tabelle 4-1 Handhabungshinweise und ihre Bedeutung

Bildzeichen	Bedeutung	Bildzeichen	Bedeutung
	zerbrechlich (ISO 7000, Nr. 0621)		Vor Nässe schützen (ISO 7000, Nr. 0626)
	Oben (ISO 7000, Nr. 0623)		Nicht stapeln (ISO 7000, Nr. 2402)

Überprüfen der Lieferung auf Vollständigkeit

- Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt.

Hinweis

Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Siemens keine Gewährleistung.

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

Die Lieferung beinhaltet ein zweites Leistungsschild. Mit dem zweiten Leistungsschild können die Motordaten zusätzlich in der Nähe des Motors kenntlich gemacht werden.

Das zusätzliche Leistungsschild befindet sich in der Produktverpackung.

Die Beiblätter mit den Sicherheitshinweisen sind Bestandteil des Lieferumfangs.

Hinweis

Bewahren Sie die Beiblätter mit den Sicherheitshinweisen jederzeit zugänglich auf.

4.2 Transportieren und Einlagern

4.2.1 Transportieren

Hinweis

Halten Sie die landesspezifischen Vorschriften für den Transport von Motoren ein.

Voraussetzung

- Benutzen Sie für den Transport und die Montage geeignete Lastaufnahmemittel.
- Heben Sie den Motor nicht am Stecker.
- Transportieren Sie den Motor vorsichtig.

Vorgehensweise beim Heben und transportieren mit Hebeschlingen

Sie können den Motor mit Hebeschlingen anheben und transportieren.



 WARNUNG
Falsch dimensionierte oder falsch verwendete Hebeschlingen
Durch falsch dimensionierte oder falsch verwendete Hebeschlingen kann der Motor abstürzen und den Tod, schwere Verletzungen und/oder Sachschäden verursachen.
<ul style="list-style-type: none">• Verwenden Sie nur dem Gewicht des Motors angepasste Hebeschlingen.• Schlagen Sie die Hebeschlingen entsprechend dem Bild "Heben und transportieren mit Hebeschlinge" an.

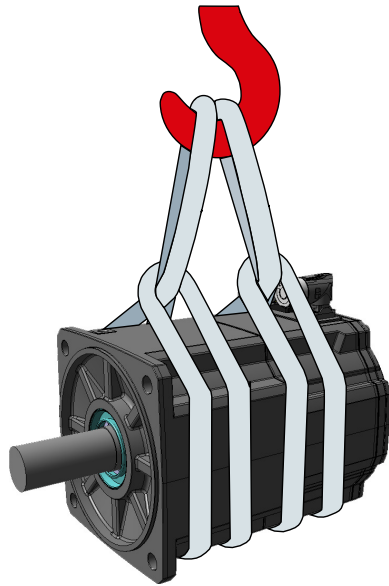


Bild 4-1 Heben und transportieren mit Hebeschlinge (Beispielbild)

Vorgehensweise beim Heben und Transportieren mit Ringschrauben

Für die Motoren 1F□2□10 können Sie zum Heben und Transportieren Ringschrauben und eine Traverse verwenden.



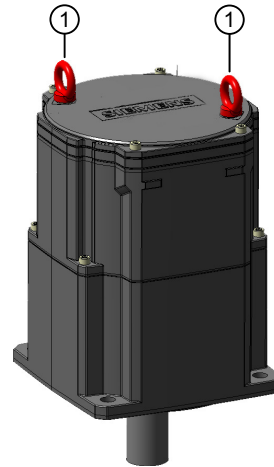
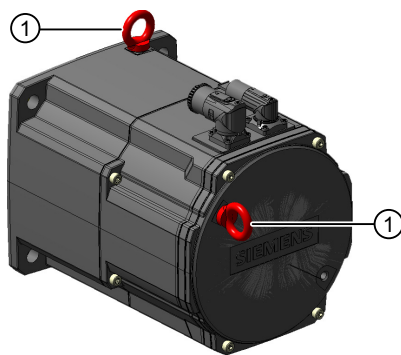
! WARNUNG

Falsche oder nicht verwendete Anschlagpunkte

Durch falsche oder nicht verwendete Anschlagpunkte kann der Motor abstürzen und den Tod, schwere Verletzungen und/oder Sachschäden verursachen.

- Heben und transportieren Sie größere Motoren nur an den in die Lagerschilde eingeschraubten Ringschrauben.
- Schrauben Sie Ringschrauben vollständig und handfest (ca. 8 Nm) ein.
- Verwenden Sie keine verformten oder beschädigten Ringschrauben.
- Verwenden Sie nur Ringschrauben mit Pressspan-Unterlegscheiben.
- Beanspruchungen der Ringschrauben quer zur Ringebene sind nicht zulässig.

1. Schrauben Sie die Hebeösen (Ringschrauben) in Abhängigkeit von der Lage des Motors beim Transport ein.



① Position der Ringschrauben

2. Hängen Sie die Traverse in die Ringschrauben (Ringschrauben) ein.

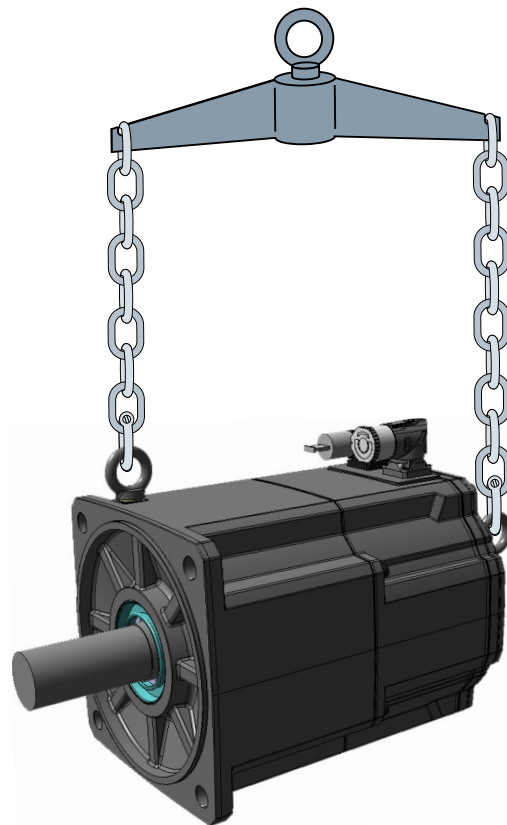


Bild 4-2 Transportieren mit Traverse (Beispielbild)

3. Setzen Sie den Motor auf einem festen, ebenen Untergrund ab.

**WARNUNG****Verletzungsgefahr durch unbeabsichtigte Bewegungen des Motors**

Wenn der Motor nach dem Absetzen nicht gesichert ist, können unbeabsichtigte Bewegungen des Motors schwere Verletzungen verursachen.

- Sichern Sie nach dem Absetzen den Motor in seiner Lage.
- Lösen Sie die Hebevorrichtungen erst bei einem in seiner Lage gesicherten Motor.

4. Sichern Sie den Motor gegen unbeabsichtigte Bewegung.



4.2.2 Einlagern

Hinweis

Lagern Sie den Motor, wenn möglich, in der Originalverpackung.

Konservieren Sie die freien Wellenenden, Dichtelemente und Flanschflächen des Motors mit einer Schutzschicht.

ACHTUNG

Stillstandsschäden an den Lagern

Bei unsachgemäßer Einlagerung besteht z. B. durch Erschütterungen die Gefahr von Lagerstillstandsschäden z. B. Standriefen.

- Halten Sie die Lagerbedingungen ein.

Lagerbedingungen

Beachten Sie die Warnhinweise auf der Verpackung und den Etiketten.

Lagern Sie den Motor in einem trockenen, staub- und erschütterungsfreien Innenraum.

Halten Sie folgende Werte ein:

- $v_{\text{eff}} < 0,2 \text{ mm/s}$
- max. Temperaturen: -15 °C bis 55 °C
- mittlere relative Luftfeuchte $< 75 \%$

Langzeiteinlagerung

Hinweis

Lagerzeit bis maximal zwei Jahre

Die Lagerzeit beeinflusst die Eigenschaften des Wälzlagerfetts.

- Lagern Sie den Motor bei -15 °C bis 55 °C maximal zwei Jahre.

Wenn Sie den Motor für einen Zeitraum länger als sechs Monate einlagern, stellen Sie sicher, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt.

Tabelle 4-2 **Umweltbedingungen für die Langzeitlagerung in der Produktverpackung gemäß Klasse 1K3 nach EN 60721-3-1 mit Ausnahme der Umwelteinflussgrößen "Lufttemperatur", "Höchste relative Luftfeuchtigkeit" und "Betauung"**

Klimatische Umweltbedingungen	- 15 °C ... +55 °C
Höchste relative Luftfeuchtigkeit	< 60 %, Betauung nicht zulässig
Mechanische Umweltbedingungen	erschütterungsfreier Lagerraum, $v_{\text{eff}} < 0,2 \text{ mm/s}$
Schutz gegen chemische Substanzen	geschützt gemäß Klasse 1C2
Biologische Umweltbedingungen	geeignet gemäß Klasse 1B2
Dauer	<ul style="list-style-type: none"> • sechs Monate für die oben genannten Bedingungen. • Bei Lagerungszeiten von 6 Monaten bis zu maximal zwei Jahren sind spezielle Maßnahmen zur Konservierung erforderlich.

Überprüfen Sie alle sechs Monate den ordnungsgemäßen Zustand des Motors.

- Kontrollieren Sie den Motor auf Beschädigungen.
- Führen Sie die notwendigen Wartungsarbeiten aus.
- Überprüfen Sie den Zustand des Trocknungsmittels und ersetzen Sie das Trocknungsmittel wenn nötig.
- Protokollieren Sie die Konservierungsarbeiten, damit Sie den Motor vor der Inbetriebsetzung vollständig entkonservieren können.

Kondenswasser

Folgende Umgebungsbedingungen begünstigen die Bildung von Kondenswasser:

- Starke Schwankungen der Umgebungstemperatur,
- Direkte Sonneneinstrahlung,
- Hohe Luftfeuchtigkeit bei Lagerung.

Vermeiden Sie diese Umgebungsbedingungen.

Verwenden Sie Trocknungsmittel in der Verpackung.

5.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG

Herunterfallen des Motors durch falsches Transportieren und/oder Heben

Durch falsches Transportieren und/oder Heben kann der Motor herunterfallen und den Tod, schwere Verletzungen und/oder Sachschäden verursachen.

- Hubgeräte, Flurförderzeuge und Lastaufnahmemittel müssen den Vorschriften entsprechen.
- Die Tragfähigkeit der Hebeeinrichtung und der Lastaufnahmemittel muss dem Gewicht des Motors entsprechen (siehe Leistungsschild).
- Befestigen Sie keine zusätzlichen Lasten an der Hebeeinrichtung.
- Verwenden Sie zum Heben des Motors, insbesondere bei An- und Aufbauten, geeignete Seilführungs- oder Spreizeinrichtungen.
- Der Motor darf nicht am Leistungsstecker oder Signalstecker angehoben bzw. transportiert werden.
- Halten Sie sich nicht im Schwenkbereich des Hubgeräts und unter schwebenden Lasten auf.



WARNUNG

Beeinflussung von aktiven Implantaten durch permanentmagnetische Felder

Elektromotoren mit Permanentmagneten gefährden, auch im ausgeschalteten Zustand, Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten, die sich in unmittelbarer Nähe der Umrichter/Motoren aufhalten.

- Halten Sie als betroffene Person einen Abstand von mindestens 30 cm ein.
- Verwenden Sie bei Transport und Lagerung von permanentmagnetischen Motoren immer die Originalverpackung mit angebrachten Warnschildern.
- Markieren Sie die Lagerplätze mit entsprechenden Warnschildern.
- Beachten Sie beim Transport im Flugzeug die IATA-Vorschriften.



WARNUNG

Verletzung durch bewegliche und herausgeschleuderte Teile

Das Berühren beweglicher Motorenteile oder Abtriebsselemente und das Herausschleudern sich lösender Motorteile, z. B. Passfedern, können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.

- Entfernen oder sichern Sie lose Teile gegen Herausschleudern.
- Berühren Sie keine beweglichen Teile.
- Sichern Sie bewegliche Teile mit einem Berührungsschutz.

 **WARNUNG**

Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen

Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können unerwartete Bewegungen an Maschinen auslösen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Informationen in der zugehörigen Produktdokumentation.
- Führen Sie für sicherheitsrelevante Funktionen eine Sicherheitsbetrachtung des Gesamtsystems inklusive aller sicherheitsrelevanten Komponenten durch.
- Stellen Sie durch entsprechende Parametrierung sicher, dass die angewendeten Sicherheitsfunktionen an Ihre Antriebs- und Automatisierungsaufgabe angepasst und aktiviert sind.
- Führen Sie einen Funktionstest durch.
- Setzen Sie Ihre Anlage erst dann produktiv ein, nachdem Sie den korrekten Ablauf der sicherheitsrelevanten Funktionen sichergestellt haben.

 **WARNUNG**

Verletzungen durch unvorhersehbare Bewegungen der Anlage

Die Anlage kann unter Last unvorhersehbare Bewegungen ausführen, die den Tod oder schwere Verletzungen verursachen können.

- Schalten Sie die Anlage vor Beginn der Arbeiten ab.
- Stellen Sie die Anlage lastfrei.
- Sichern Sie die Anlage gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

ACHTUNG

Beschädigung der Wellendichtringe durch Lösungsmittel

Wenn Wellendichtringe beim Entkonservieren mit Lösungsmitteln in Berührung kommen, können die Wellendichtringe beschädigt werden.

- Vermeiden Sie den Kontakt von Lösungsmitteln mit Wellendichtringen.



ACHTUNG

Thermische Beschädigung temperaturempfindlicher Teile

An Gehäusebauteilen elektrischer Motoren können hohe Temperaturen bis über 100 °C auftreten. Wenn temperaturempfindliche Teile, z. B. elektrische Leitungen oder elektronische Bauteile an heißen Oberflächen anliegen, können diese Teile beschädigt werden.

- Stellen Sie sicher, dass keine temperaturempfindlichen Teile an heißen Oberflächen anliegen.

5.2 Checklisten vor der Montage

Hinweis

Erforderliche Kontrollen

Die folgenden Auflistungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Kontrollen sind gegebenenfalls entsprechend den besonderen anlagespezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

- Montieren Sie den Motor entsprechend den nachfolgenden Kapiteln der Betriebsanleitung.
- Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten Sie die folgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 5-1 Checkliste vor dem Montierem

Kontrolle	OK
Allgemeine Kontrollen	
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebs vorhanden?	
Sind die Umweltbedingungen im zulässigen Bereich? • Kapitel "Umgebungsbedingungen (Seite 27)"	

Tabelle 5-2 Checkliste zum Kontrollieren der Mechanik

Kontrolle	OK
Kontrolle der Mechanik	
Ist der Motor frei von sichtbaren Beschädigungen?	
Wurden die Anbauflächen (z. B. Flansch, Welle) an der Kundenmaschine und am Motor gereinigt?	
Sind die Anbauflächen frei von Korrosion?	
Entsprechen die Anbaumaße (z. B. Wellendurchmesser, Wellenlänge, Rundlauf) an der Kundenmaschine der Spezifikation?	

5.3 Montagehinweise

ACHTUNG
Beschädigung der Wellendichtringe durch Lösungsmittel
Wenn Wellendichtringe beim Entkonservieren mit Lösungsmitteln in Berührung kommen, können die Wellendichtringe beschädigt werden.
<ul style="list-style-type: none">• Vermeiden Sie den Kontakt von Lösungsmitteln mit Wellendichtringen.

ACHTUNG
Schäden am Motor durch Rundlauffehler am Wellenende
Rundlauffehler und Axialkräfte am Wellenende können den Motor beschädigen.
<ul style="list-style-type: none">• Montieren Sie den Motor so, dass keine Rundlauffehler und Axialkräfte am Wellenende auftreten.

- Halten Sie die Angaben auf dem Leistungsschild ein.
- Beachten Sie die Warn- und Hinweisschilder am Motor.
- Prüfen Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen (z. B. Temperaturen, Aufstellhöhe) am Montageort.
- Befreien Sie das Wellenende gründlich von Korrosionsschutzmitteln. Verwenden Sie handelsübliche Lösungsmittel.
- Gewährleisten Sie die ausreichende Abfuhr der Verlustwärme. Siehe Kapitel "Kühlung (Seite 50)" (Seite 36)".
- Stellen Sie sicher, dass bei vertikaler Montage mit dem Wellenende nach oben keine Flüssigkeit ins obere Lager eindringt.
- Gewährleisten Sie auf eine gleichmäßige Auflage der Flanschbefestigung.
- Verwenden Sie Zylinderschrauben mit Innensechskant, Festigkeitsklasse mindestens 8.8.
- Vermeiden Sie Verspannungen beim Anziehen der Befestigungsschrauben.
- Halten Sie die Anziehdrehmomente für die Befestigungsschrauben ein (siehe folgende Tabelle).

Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

Die allgemeine Toleranz für das Anziehdrehmoment beträgt 10 %. Das Anziehdrehmoment bezieht sich auf einen Reibwert von $\mu = 0,14$.

Tabelle 5-3 Die Angaben gelten für die Motoren 1FK2 und 1FT2.

Motor	Schraube DIN 7984	Scheibe ISO 7092 in mm	Anziehdrehmoment für Schrauben (nicht für elektrische Anschlüsse)
1F□2□03	M5	5 (d2 = 9)	4 Nm
1F□2□04 1F□2205	M6	6 (d2 = 11)	8 Nm
1F□2105 1F□2□06	M8	8 (d2 = 15)	20 Nm
1F□2□08	M10	10 (d2 = 18)	35 Nm
1F□2□10	M12	12 (d2 = 20)	60 Nm

5.4 Montieren der Passfeder

WARNUNG

Verletzungen durch herausgeschleuderte Passfeder

Bei laufendem Motor mit Passfeder kann die Passfeder auf der Welle durch die Fliehkraft herausgeschleudert werden. Verletzungen oder Sachschäden können die Folge sein.

- Vor dem Betreiben des Motors muss die Passfeder auf der Welle gesichert werden, damit sie nicht durch die Fliehkraft herausgeschleudert wird.

ACHTUNG

Schäden an Motorlagern durch unsachgemäßen Betrieb

Montieren Sie die Passfeder niemals durch Einhämmern in die Nut, da hierbei das Lager beschädigt werden kann.

- Montieren Sie die Passfeder, ohne auf die Passfedernut bzw. den Wellenzapfen einzuhämmern.

Voraussetzung

Um Schäden am Wellenzapfen oder an der Passfeder zu vermeiden, verwenden Sie eine Wasserpumpenzange oder Siphonzange mit weichen Spitzen aus Kunststoff oder Messing zum Montieren der Passfeder.

Vorgehensweise

1. Legen Sie die Passfeder gerade auf die Passfedernut.
2. Drücken Sie die Passfeder mit der Siphonzange leicht in die Passfedernut hinein.

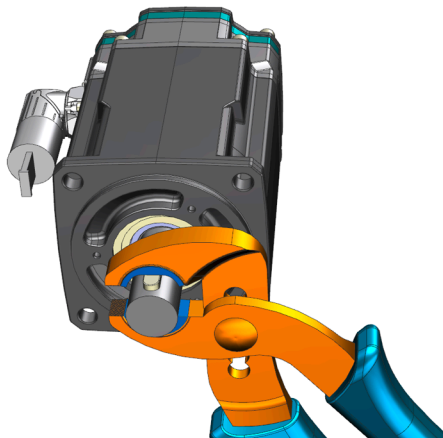


Bild 5-1 Montage Passfeder

3. Vor dem Betreiben des Motors müssen Sie auf das Wellenende mit Passfeder Antriebselemente, z. B. eine Riemenscheibe oder einer Kupplung montieren.

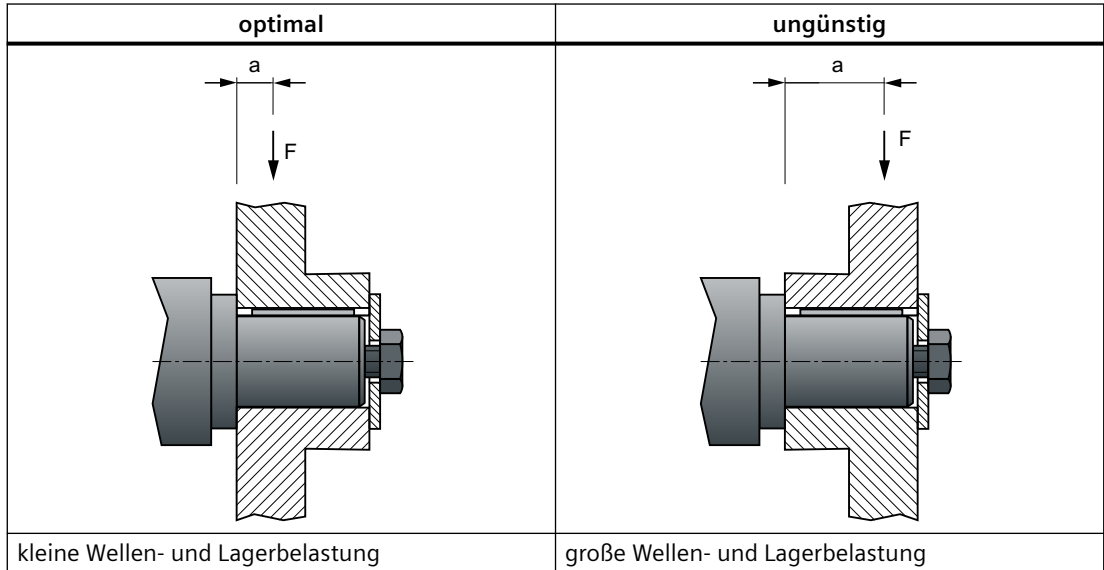


Sie haben die Passfeder montiert.

5.5 Antriebselemente aufziehen

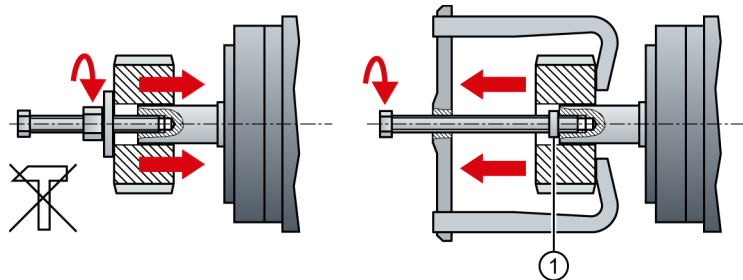
Reduzieren Sie die Biegemomentbelastung der Welle und des Lagers durch eine entsprechende Anordnung der Abtriebsselemente.

Montieren Sie die Abtriebsselemente möglichst nahe an der Motorlagerung.



Montieren oder demontieren Sie die Abtriebsselemente (z. B. Kupplungen, Zahnräder, Riemenscheiben) nur mit geeigneten Vorrichtungen (siehe Bild).

- Benutzen Sie die Gewindebohrung im Wellenende.
- Erwärmen Sie zum Montieren oder Demontieren die Abtriebsselemente bei Bedarf.
- Benutzen Sie beim Abziehen eine Zwischenscheibe zum Schutz der Zentrierung im Wellenende.



1 Zwischenscheibe (Schutz der Zentrierung im Wellenende)

Bild 5-2 Auf- und Abziehen von Abtriebsselemente

- Wuchten Sie bei Bedarf den Motor mit Abtriebsselementen nach ISO1940 komplett aus.

Hinweis

Motoren mit Passfeder sind halbkeilgewuchtet. Die Motoren wurden mit einer halben Passfeder gewuchtet.

Die Maße des Motors finden Sie im Kapitel "Maßblätter (Seite 111)".

5.6 Schwingungsverhalten

Schwinggrößenstufe

Motoren mit Passfedernut werden vom Hersteller mit einem Halbkeil gewuchtet.

Das Schwingungsverhalten des Systems am Einsatzort wird beeinflusst durch Abtriebsselemente, Anbauverhältnisse, Ausrichtung, Aufstellung und Fremdschwingungen. Damit können sich die Schwingungswerte des Motors ändern.

Die Motoren erfüllen die Schwinggröße Stufe A nach EN 60034-14 (IEC 60034-14).

Die angegebenen Werte beziehen sich auf den Motor allein. Das aufstellungsbedingte Systemschwingverhalten kann diese Werte am Motor erhöhen.

Die Schwinggrößenstufe wird bis zur Bemessungsdrehzahl (n_N) eingehalten

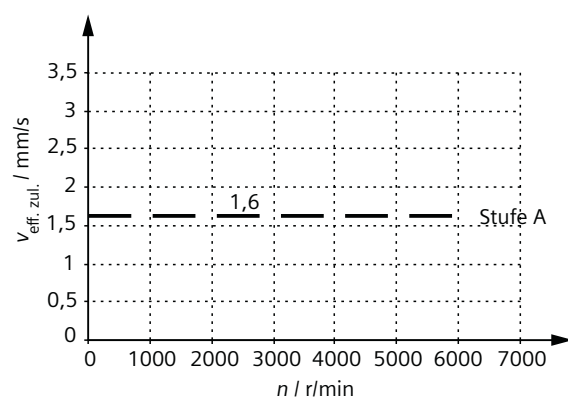


Bild 5-3 Schwinggrößenstufen

Schwingungsverhalten

Halten Sie für eine einwandfreie Funktion des Motors und für eine lange Lagerlebensdauer die Schwingungswerte in der nachfolgenden Tabelle ein.

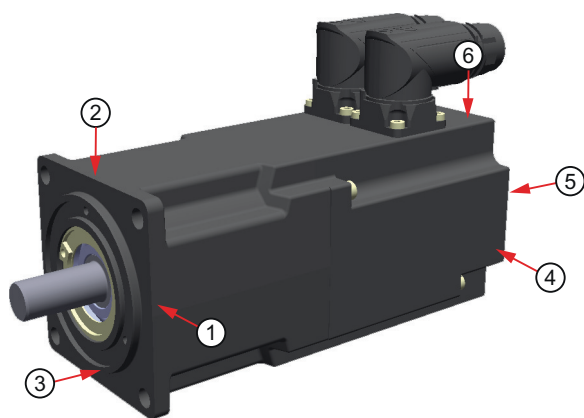
Motor	Schwinggeschwindigkeit v_{eff} nach ISO 10816	Schwingbeschleunigung a_{peak} axial	Schwingbeschleunigung a_{peak} radial
1FK2□□□□	max. 4,5 mm/s	50 m/s ²	50 m/s ²

Zur Bewertung der Schwinggeschwindigkeit muss die Messausrüstung den Anforderungen von ISO 2954 entsprechen

Wählen Sie die Messorte in Anlehnung nach ISO 10816-1 Abs. 3.2.

Die Schwingbeschleunigung wird im Frequenzbereich von 10 Hz ... 2000 Hz bewertet. Der maximale Peak im Zeitbereich der Messung wird berücksichtigt.

Die Schwingungswerte dürfen an keinem Messort die genannten Grenzen überschreiten.



1	Lagerschild DE radial	4	Lagerschild NDE radial
2	Lagerschild DE radial	5	Lagerschild NDE axial
3	Lagerschild DE axial	6	Lagerschild NDE radial

Bild 5-4 Messstellen für Schwingungswerte

Anschließen

6.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG

Elektrischer Schlag und Lebensgefahr durch weitere Energiequellen

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Sie Tod oder schwere Verletzungen erleiden.

- Arbeiten Sie an elektrischen Geräten nur, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln ein.

Generell gelten die folgenden Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
3. Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warnschildern genannt ist.
4. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss.
5. Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
6. Stellen Sie sicher, dass sich Motoren nicht bewegen können.
7. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser. Bringen Sie die Energiequellen in einen sicheren Zustand.
8. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Antriebssystem völlig verriegelt ist.

Nach Abschluss der Arbeiten stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.



! WARNUNG

Elektrischer Schlag beim Anschluss an unzureichend geerdete Versorgungsnetze

Der Anschluss des Motors an unzureichend geerdete Versorgungsnetze kann im Fehlerfall den Tod oder schwere Verletzungen und Motorschäden verursachen.

- Schließen Sie Motoren als Teil des Antriebssystems an TN- und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt oder an IT-Netze an.
- Stellen Sie die Verträglichkeit der SINAMICS-Geräte und Motoren mit der FI-Schutzeinrichtung gemäß EN 61800-5-1 sicher, bevor Sie die Geräte und Motoren an ein Versorgungsnetz mit Fehlerstrom (FI)-Schutzeinrichtungen (RCD) anschließen.
- Schalten Sie in Netze mit geerdetem Außenleiter, z. B. TT-Netzen, einen Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt (Sekundärseite) zwischen Netz und Antriebssystem, damit die Motorisolierung nicht überlastet wird.
- Eine Überwachungseinrichtung muss bei Betrieb an IT-Netzen den ersten Fehler zwischen einem aktiven Teil und Erde melden. Beseitigen Sie diesen Fehler umgehend.

6.2 Zulässige Netzformen

Die Motoren sind in Zusammenhang mit dem Antriebssystem generell für Betrieb an TN- und TT-Netzen mit **geerdetem Sternpunkt** und an IT-Netzen zugelassen.

Bei Betrieb an IT-Netzen muss das Auftreten eines ersten Fehlers zwischen einem aktiven Teil und Erde durch eine Überwachungseinrichtung gemeldet werden. Es ist gemäß IEC 60364-4-41 empfohlen, dass der erste Fehler so schnell wie praktisch möglich beseitigt wird.

Bei Netzen mit **geerdetem Außenleiter** ist ein Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt (Sekundärseite) zwischen Netz und Antriebssystem zu schalten, um eine unzulässige Beanspruchung der Motorisolierung zu vermeiden. Überwiegend treten TT-Netze mit geerdetem Außenleiter auf, deshalb muss hier ein Trenntrafo eingesetzt werden.

6.3 Systemeinbindung

6.3.1 Anschlusshinweise

6.3.1.1 Motoranschluss

ACHTUNG
Zerstören des Motors durch direkten Anschluss an das Drehstromnetz
Der direkte Anschluss an das Drehstromnetz führt zur Zerstörung des Motors.
<ul style="list-style-type: none">• Betreiben Sie Motoren nur mit den projektierten Umrichtern.

ACHTUNG
Schäden an elektronischen Bauteilen durch elektrostatische Entladung
Elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB) können durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden.
<ul style="list-style-type: none">• Halten Sie die EGB-Schutzmaßnahmen ein.• Nur geerdete Personen mit geerdeten Werkzeugen dürfen die Anschlüsse der Bauteile berühren.• Halten Sie die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers ein.

- Die sachgerechte Installation liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/ Maschine.
- Halten Sie die Daten des Leistungsschildes und Angaben der Schaltbilder ein.
- Passen Sie die Anschlussleitungen der Verwendungsart, den auftretenden Spannungen und Stromstärken an.
- Verwenden Sie konfektionierte Leitungen von SIEMENS (nicht im Lieferumfang). Diese Leitungen verringern den Montageaufwand und erhöhen die Betriebssicherheit (siehe Produktinformation).
- Das Innere des Steckers muss sauber und frei von Leitungsresten und Feuchtigkeit sein.
- Prüfen Sie Dichtungen und Dichtflächen der Stecker auf das Einhalten der Schutzart.
- Versehen Sie Anschlussleitungen mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz. Dauerkräfte auf die Stecker sind unzulässig.

Strombelastbarkeit für Leistungs- und Signalleitungen

Die Strombelastbarkeit PVC/PUR-isolierter Kupferleitungen ist für die Verlegearten B1, B2 und C unter Dauerbetriebsbedingungen in der Tabelle in Bezug auf eine Umgebungstemperatur der Luft von 40 °C angegeben. Für andere Umgebungstemperaturen müssen die Werte mit den Faktoren aus der Tabelle "Derating-Faktoren" berichtigt werden.

Tabelle 6-1 Leitungsquerschnitt und Strombelastbarkeit

Querschnitt in mm ²	Strombelastbarkeit effektiv AC 50/60 Hz oder DC bei Verlegeart		
	B1 in A	B2 in A	C in A
Elektronik (nach EN 60204-1)			
0,20	-	4,3	4,4
0,50	-	7,5	7,5
0,75	-	9	9,5
Leistung (nach EN 60204-1)			
0,75	8,6	8,5	9,8
1,00	10,3	10,1	11,7
1,50	13,5	13,1	15,2
2,50	18,3	17,4	21

Tabelle 6-2 Derating-Faktoren für Leistungs- und Signalleitungen

Umgebungstemperatur der Luft in °C	Derating-Faktor nach EN 60204-1, Tabelle D1
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

6.3.1.2 Verdrehen der Stecker am Motor

Leistungsstecker und Signalstecker können Sie begrenzt verdrehen.

Zum Verdrehen des Winkelsteckers verwenden Sie einen passenden Buchsenstecker.

Schrauben Sie den Buchsenstecker komplett auf, damit die Stiftkontakte nicht beschädigt werden.

Hinweis

Verdrehen der Stecker

- Halten Sie den zulässigen Schwenkbereich ein.
- Für das Gewährleisten der Schutzart sind max. 10 Verdrehungen zulässig.

Verdrehbarkeit des Leistungssteckers und Signalsteckers

Tabelle 6-3 Verdrehbereich des Leistungssteckers ①

Motor	Steckergröße Leistungssteckers ①	Winkel α	Winkel α'	Zeichnung
1F□2□03	M17	205	29	
1F□2□04		205	25	
1F□2□05		228	35	
1F□2□06	M23	222	40	
1F□2□08		222	46	
1F□2□10	M40	228	48	

Tabelle 6-4 Verdrehbereich des Signalsteckers ②

Motor	Steckergröße Signalsteckers ②	Winkel β	Winkel β'	Zeichnung
1F□2□03	M17	209	25	Siehe Tabelle "Verdrehbereich des Leistungssteckers"
1F□2□04		205	25	
1F□2□05		215	48	
1F□2□06		215	41	
1F□2□08		215	46	
1F□2□10		215	57	
		210	48	

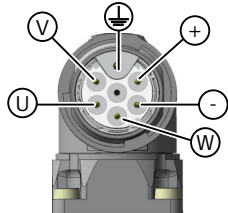
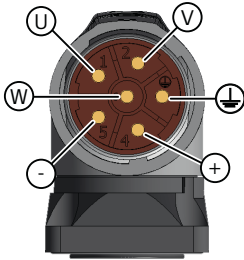
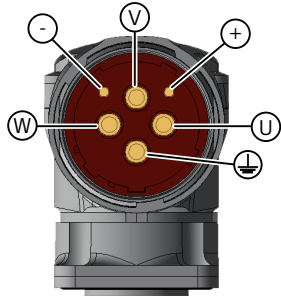
Tabelle 6-5 Maximales Verdrehmoment bei den Steckern

Stecker	max. Verdrehmoment
Stecker M17	8 Nm
Stecker M23	12 Nm
Stecker M40	20 Nm

6.3.2 Leistungsanschluss

Ausführungen der Leistungsstecker

Der 1F□2 ist abhängig von der Baugröße und der Leistungsstufe mit folgenden Leistungssteckern ausgerüstet.

Rundstecker M17	Rundstecker M23	Rundstecker M40
		
Bremsenanschluss 24 V: "+" = BD1+; "-" = BD2-		

Die Leistungsstecker sind in einem bestimmten Bereich verdrehbar.

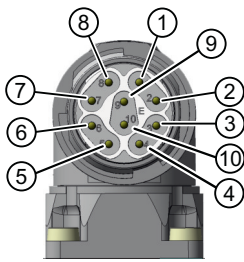
Genauere Informationen zur Ausrüstung der Motoren und den Verdrehwinkeln finden Sie im Kapitel "Verdrehen der Stecker am Motor (Seite 75)".

6.3.3 Signalanschluss

Ausführungen des Signalsteckers

Der Signalanschluss des 1F□2 erfolgt über einen Rundstecker M17.

Der Stecker ist wie folgt belegt.

Signalstecker M17 mit DRIVE-CLiQ		
	1	TX-P
	2	TX-N
	3	-
	4	-
	5	RX-P
	6	RX-N
	7	-
	8	-
	9	24 V
	10	0 V

Der Signalstecker ist in einem bestimmten Bereich verdrehbar.

Genauere Informationen zum Verdrehwinkel finden Sie im Kapitel "Verdrehen der Stecker am Motor (Seite 75)".

6.3.4 Anschließen an einen Umrichter

6.3.4.1 Auswahl und Anschluss der Leitungen

- Verwenden Sie konfektionierten MOTION CONNECT-Leitungen von SIEMENS oder geschirmte Verbindungsleitungen.
Die passenden Leitungen für Ihren Motor finden Sie im Projektierungshandbuch.
- Die konfektionierten MOTION CONNECT-Leitungen verringern den Montageaufwand und erhöhen die Betriebssicherheit

Hinweis

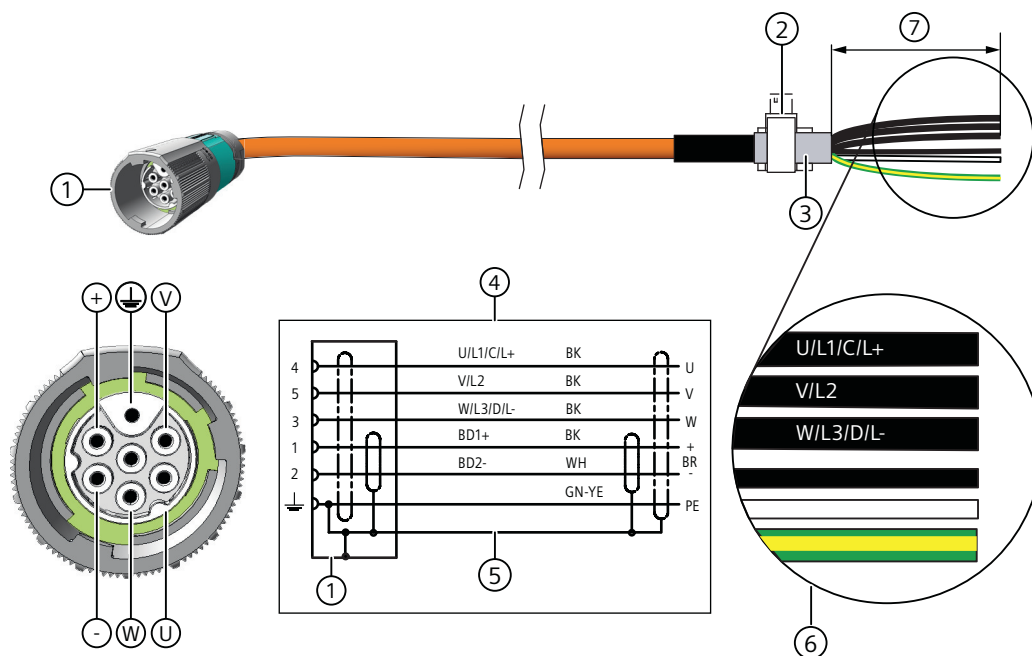
Das aus möglichst vielen Einzelleitern aufgebaute Schirmgeflecht muss eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen. Geflochtene Schirme aus Kupfer oder Aluminium sind gut geeignet.

Halten Sie beim Anschließen Nachfolgendes ein:

- Schließen Sie den Schirm am Umrichter an.
- Halten Sie ungeschirmte Leitungsenden möglichst kurz.
- Führen Sie den Kontakt für eine gute Ableitung der hochfrequenten Ströme großflächig aus.

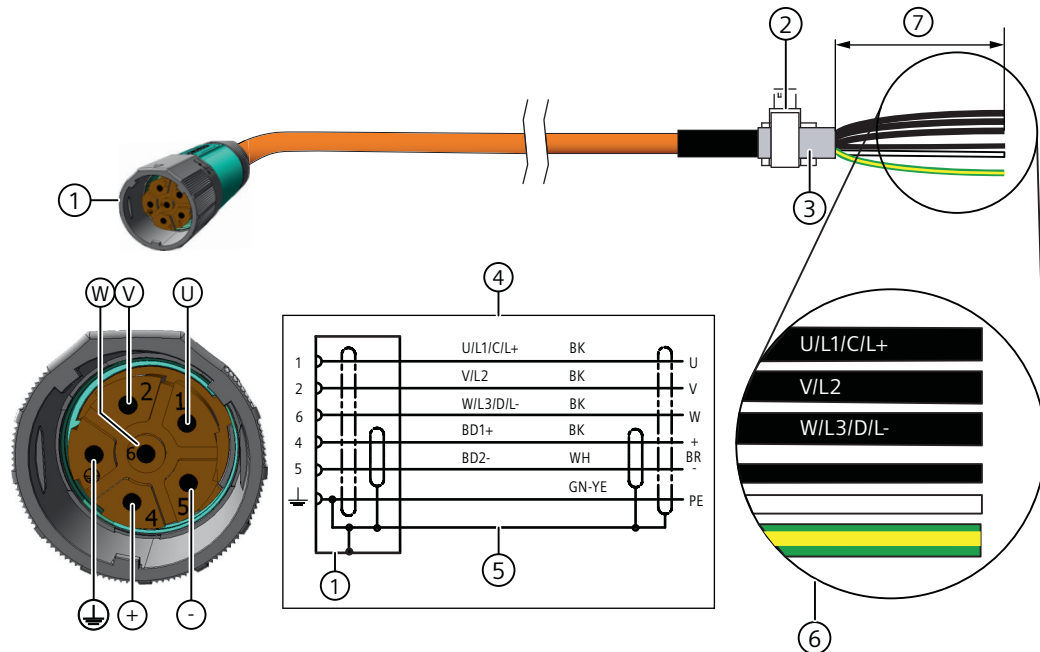
Anschluss-Schema für den Motor 1F□2 an S120 mit einer MOTION CONNECT-Leitung

Für Steckergröße M17



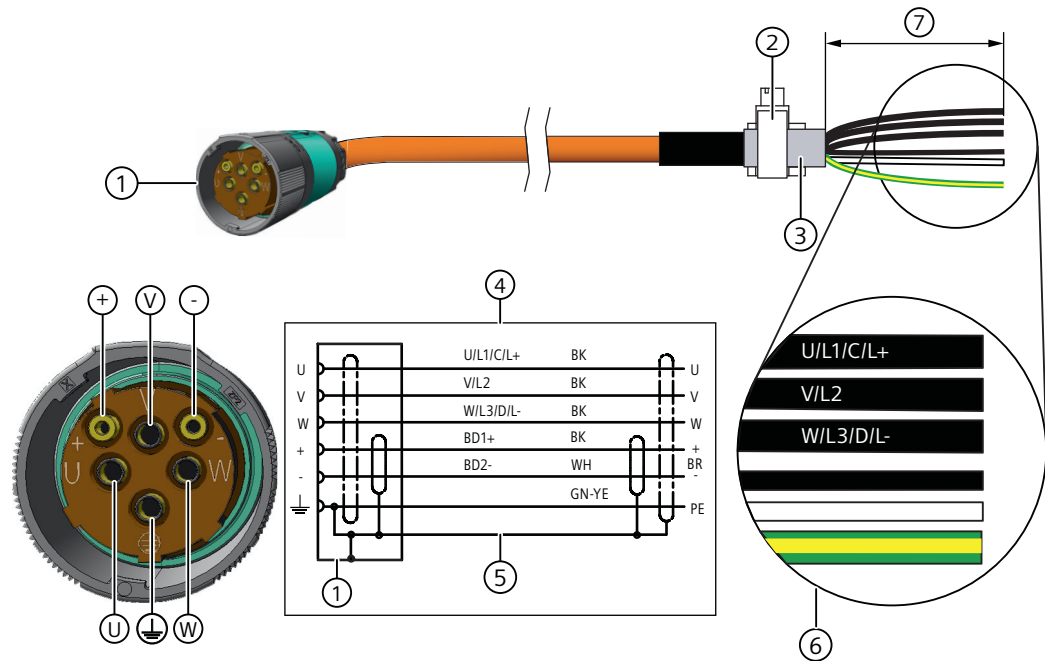
- 1 MOTION CONNECT-Leitung mit Stecker SPEED CONNECT, Größe M17
- 2 Klemme für den Leitungsschirm
- 3 Leitungsschirm
- 4 Anschlussplan
U; V; W = Leistungsleitungen, 1,5 mm², jede Leitung extra geschirmt
BD1+ und BD2- = Bremsenleitung ohne Beschriftung, 1,5 mm², gemeinsam geschirmt
PE = Schutzleiter
- 5 Leitungsschirm
- 6 Aderbezeichnungen
- 7 Empfohlene Länge der Leitungsenden: 105 mm

Für Steckergröße M23



- 1 MOTION CONNECT-Leitung mit Stecker SPEED CONNECT, Größe M23
- 2 Klemme für den Leitungsschirm
- 3 Leitungsschirm
- 4 Anschlussplan
U; V; W = Leistungsleitungen, 1,5 mm², jede Leitung extra geschirmt
BD1+ und BD2- = Bremsenleitung ohne Beschriftung, 1,5 mm², gemeinsam geschirmt
PE = Schutzleiter
- 5 Leitungsschirm
- 6 Aderbezeichnungen
- 7 Empfohlene Länge der Leitungsenden: 105 mm

Für Steckergröße M40



- 1 MOTION CONNECT-Leitung mit Stecker SPEED CONNECT, Größe M40
- 2 Klemme für den Leitungsschirm
- 3 Leitungsschirm
- 4 Anschlussplan
U; V; W = Leistungsleitungen, 1,5 mm², jede Leitung extra geschirmt
BD1+ und BD2- = Bremsenleitung ohne Beschriftung, 1,5 mm², gemeinsam geschirmt
PE = Schutzleiter
- 5 Leitungsschirm
- 6 Aderbezeichnungen
- 7 Empfohlene Länge der Leitungsenden: 105 mm

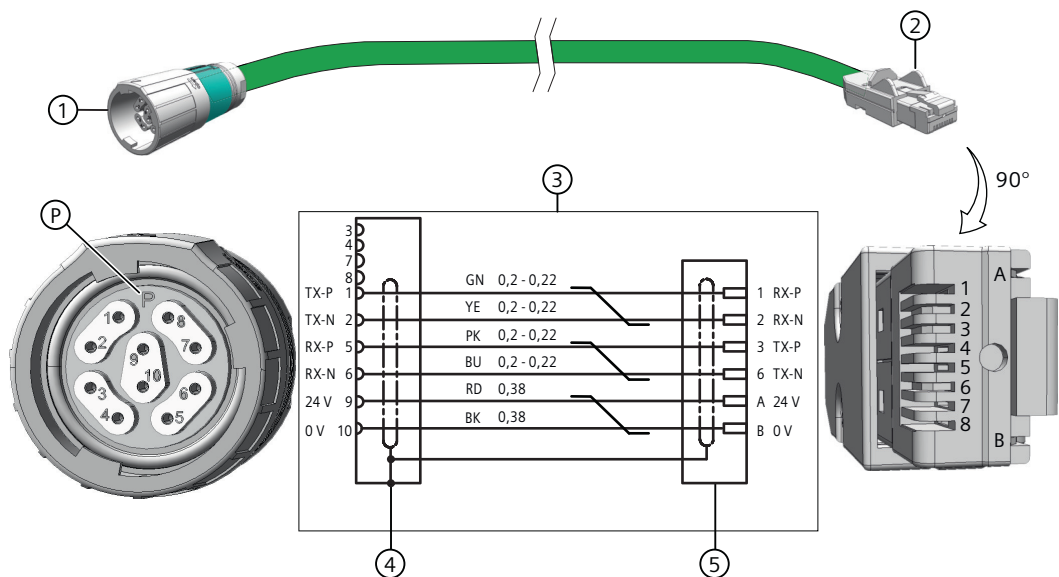
Verriegeln der Rundstecker

Verriegeln Sie den angeschlossenen Rundstecker ordnungsgemäß am Motor.

Informationen zum Verriegeln finden Sie im Kapitel "Handhaben der Schnellverriegelung (Seite 82)".

Anschluss-Schema der Signalleitung für den Motor 1F□2 am S120

Der Anschluss erfolgt durch eine Signalleitung mit Stecker M17, 10-polig und RJ45-Stecker



- | | | | |
|---|----------------------------|---|--|
| 1 | Rundstecker M17, 10-polig, | 4 | PIN-Belegung Rundstecker M17, 10-polig |
| 2 | Stecker RJ45/IP20 | 5 | PIN-Belegung Stecker RJ45 |
| 3 | Anschlussplan | P | 0° kodiert |

Verriegeln des Rundsteckers

Verriegeln Sie den Rundstecker ordnungsgemäß am Motor.

Informationen zum Verriegeln finden Sie im Kapitel "Handhaben der Schnellverriegelung (Seite 82)".

6.3.4.2 Handhaben der Schnellverriegelung

Die Motoren sind mit SPEED-CONNECT-Steckern ausgerüstet.

Sie können am Motorstecker sowohl Schnellverschlussleitungen mit SPEED-CONNECT als auch konventionelle Leitungen mit Schraubverschluss (Vollgewinde) anschließen.

Hinweis

Wir empfehlen wegen der einfacheren Handhabung Leitungen mit SPEED-CONNECT.

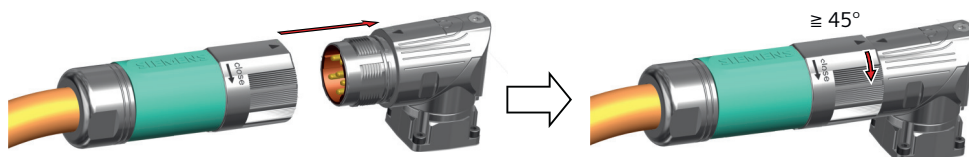
Herstellen einer SPEED-CONNECT-Verbindung

Vorgehensweise

Hinweis

- Drehen Sie die Stecker nur mit der Hand fest.
- Verwenden Sie keine Zangen oder ähnlichen Werkzeuge.

1. Stellen Sie sicher, dass die Überwurfmutter des SPEED-CONNECT-Steckers bis zum Anschlag in Pfeilrichtung "open" gedreht ist.
2. Richten Sie den SPEED-CONNECT-Stecker so aus, dass sich die Dreiecke auf den Steckeroberseiten gegenüber stehen.



3. Schieben Sie den Leitungsstecker bis zum Anschlag auf die Motoranschlussdose.
4. Drehen Sie die Überwurfmutter mit der Hand in Richtung "close" um mindestens 45° (Stellung A) oder bis zum Anschlag (Stellung B)



- A Minimale Verriegelung
B Maximale Verriegelung bis zum Anschlag

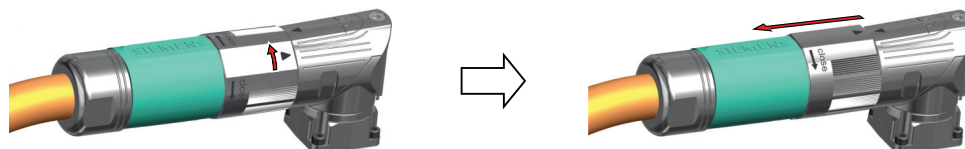
Hinweis

Nur ab Stellung A ist eine sichere Verbindung gewährleistet.

Sie haben eine sichere Verbindung hergestellt.

Lösen einer SPEED-CONNECT-Verbindung

Vorgehensweise



1. Drehen Sie die Überwurfmutter des SPEED-CONNECT-Steckers in Richtung "open" bis zum Anschlag. Die Dreiecke auf den Steckerseiten müssen sich gegenüber stehen.
2. Ziehen Sie den Stecker ab.

Hinweis

Ziehen Sie am Stecker, nicht an der Leitung.

Sie haben die SPEED-CONNECT-Verbindung getrennt.

Leitungen in feuchter Umgebung verlegen

Wenn Sie den Motor in Umgebungen betreiben, in denen Feuchtigkeit auftreten kann, beachten Sie folgende Verlegehinweise.

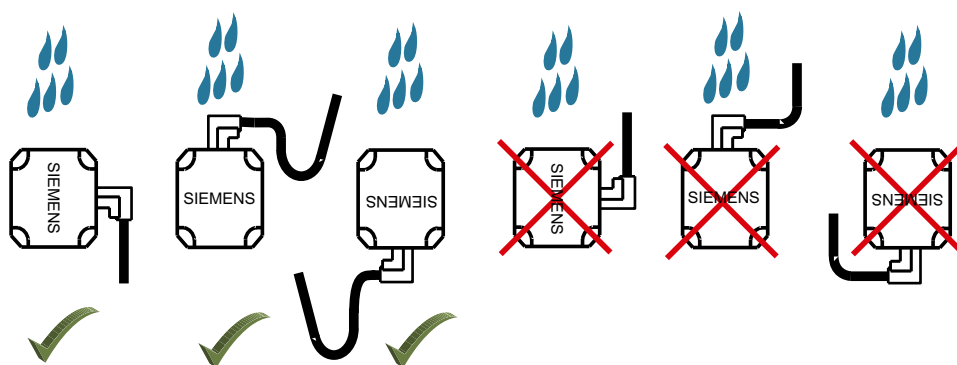


Bild 6-1 Zulässige und unzulässige Leitungsführung bei Anschluss in feuchter Umgebung

7.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG

Elektrischer Schlag beim Anschluss an unzureichend geerdete Versorgungsnetze

Der Anschluss des Motors an unzureichend geerdete Versorgungsnetze kann im Fehlerfall den Tod oder schwere Verletzungen und Motorschäden verursachen.

- Schließen Sie Motoren als Teil des Antriebssystems an TN- und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt oder an IT-Netze an.
- Stellen Sie die Verträglichkeit der SINAMICS-Geräte und Motoren mit der FI-Schutzeinrichtung gemäß EN 61800-5-1 sicher, bevor Sie die Geräte und Motoren an ein Versorgungsnetz mit Fehlerstrom (FI)-Schutzeinrichtungen (RCD) anschließen.
- Schalten Sie in Netze mit geerdetem Außenleiter, z. B. TT-Netzen, einen Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt (Sekundärseite) zwischen Netz und Antriebssystem, damit die Motorisolation nicht überlastet wird.
- Eine Überwachungseinrichtung muss bei Betrieb an IT-Netzen den ersten Fehler zwischen einem aktiven Teil und Erde melden. Beseitigen Sie diesen Fehler umgehend.



WARNUNG

Elektrischer Schlag durch hohe Berührspannung bei Bremsenleitungen

Bei Motorleitungen mit integrierter Bremsenleitung kann der Betrieb des Motors die Bremsenleitung mit lebensgefährlicher Spannung aufladen. Das Berühren der Adern oder des Schirms der Bremsenleitung kann zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Verwenden Sie Motorleitungen mit separat geschirmten Bremsenleitungen und legen Sie den Schirm der Bremsenleitung beidseitig auf.



WARNUNG

Elektrischer Schlag bei der Prüfung des Isolationswiderstands

An den Klemmen können bei der Messung, sowie unmittelbar danach hohe Spannungen anliegen, die den Tod oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Stromschlag verursachen kann.

Das Berühren spannungsführender Teile verursacht Stromschläge.

- Arbeiten an Starkstromanlagen dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden.
- Beachten Sie vor Beginn der Messung des Isolationswiderstands die Bedienungsanleitung des verwendeten Isolationsmessgeräts.
- Berühren Sie die Klemmen nicht während oder unmittelbar nach der Messung.
- Stellen Sie bei angeschlossenen Netzleitungen sicher, dass keine Netzspannung angelegt werden kann.



! WARNUNG

Lebensgefahr durch das unbeabsichtigte Anlaufen des Antriebsaggregats

Unbeabsichtigtes Anlaufen des Antriebsaggregats kann den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Sichern Sie das Antriebsaggregat gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen.
- Kennzeichnen Sie die Einschaltstelle mit einem entsprechenden Hinweisschild.

! WARNUNG

Lebensgefahr durch Bewegungen der Maschine und lose Gegenstände

Bewegungen der Maschine und lose Gegenstände, die herunterfallen oder weggeschleudert werden, können den Tod oder schwere Körperverletzungen verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass alle Montage- und Einstellarbeiten an der Maschine abgeschlossen sind.
- Stellen Sie sicher, dass keine Personen beim Einschalten gefährdet werden.
- Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass sich keine losen Gegenstände auf, in oder an der Maschine befinden, die herunterfallen oder weggeschleudert werden können.
- Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass alle Abdeckungen zum Berührungsschutz installiert und alle Sicherheitseinrichtungen funktionieren



! VORSICHT

Verbrennungen durch das Berühren heißer Oberflächen

Das Gehäuse des Motors kann beim Betrieb hohe Temperaturen erreichen, die beim Berühren Verbrennungen verursachen.

- Berühren Sie keine heißen Oberflächen.
- Lassen Sie den Motor vor Beginn der auszuführenden Arbeiten abkühlen.
- Benutzen Sie entsprechende Körperschutzmittel, z. B. Handschuhe.

ACHTUNG

Thermische Beschädigung temperaturempfindlicher Teile

An Gehäusebauteilen von elektrischer Motoren können hohe Temperaturen bis über 100 °C auftreten. Wenn temperaturempfindliche Teile, z. B. elektrische Leitungen oder elektronische Bauteile an heißen Oberflächen anliegen, können diese Teile beschädigt werden.

- Stellen Sie sicher, dass keine temperaturempfindlichen Teile an heißen Oberflächen anliegen.

ACHTUNG

Motorschaden durch Überschreiten der Maximaldrehzahl

Die Maximaldrehzahl n_{\max} ist die maximal zulässige Betriebsdrehzahl. Die Maximaldrehzahl ist auf dem Leistungsschild (Typenschild) angegeben.

Unzulässige Drehzahlen können Schäden am Motor verursachen.

- Stellen Sie durch die Steuerung oder aktivierte Drehzahlüberwachung im Antrieb sicher, dass die maximal zulässige Drehzahl nicht überschritten wird.

ACHTUNG

Motorschaden durch unruhigen Lauf oder anormale Geräusche

Durch unsachgemäße Behandlung bei Transport, Lagerung oder Montage kann der Motor beschädigt sein. Wenn der Motor beschädigt betrieben wird, können Schäden an der Wicklung, an den Lagern oder Totalschaden die Folge sein.

- Schalten Sie den Motor bei unruhigem Lauf bzw. anormalen Geräuschen ab.
- Stellen Sie die Ursache fest.

ACHTUNG

Vorzeitiger Verschleiß der Motorhaltebremse bei Betrieb außerhalb ihres zulässigen Spannungsbereichs

Der Betrieb der Motorhaltebremse außerhalb des zulässigen Spannungsbereichs am Motoranschluss führt zur Schädigung der Bremse.

- Stellen Sie sicher, dass die Motorhaltebremse ausschließlich in ihrem zulässigen Spannungsbereich betrieben wird.

7.2 Checklisten zur Inbetriebnahme

Hinweis

Erforderliche Kontrollen

Die folgenden Auflistungen können unvollständig sein. Weitere Kontrollen sind gegebenenfalls entsprechend den besonderen anlagenspezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme der Anlage, dass die Anlage fachgerecht montiert und angeschlossen ist.

Nehmen Sie das Antriebssystem entsprechend der Betriebsanleitung des Um- bzw. Wechselrichters in Betrieb.

Checklisten zum Inbetriebnehmen von Motoren 1FK2 und 1FT2

Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten die nachfolgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 7-1 Checkliste (1) - Allgemeine Kontrollen

Kontrolle	OK
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, korrekt dimensioniert, ordnungsgemäß aufgebaut und angeschlossen?	
Stehen die Herstellerdokumentationen für die Systemkomponenten (z. B. Antriebssystem, Bremse) zur Verfügung?	
Ist der in Betrieb zu nehmende Motortyp bekannt? (z. B. 1FK2 ___ - ____ - ____)	
Sind die Umweltbedingungen im zulässigen Bereich?	

Tabelle 7-2 Checkliste (2) - Kontrollen zur Mechanik

Kontrolle	OK
Sind alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und Spannung führende Teile montiert und funktionsfähig?	
Ist der Motor ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet?	
Können Sie den Läufer ohne anzustreifen drehen?	
Sind alle Befestigungsschrauben, Verbindungselemente und elektrischen Anschlüsse mit den vorgegebenen Anziehdrehmomenten angezogen und richtig ausgeführt?	
Stimmen die Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten gemäß den Angaben auf dem Leistungsschild überein?	
Haben die Abtriebselemente je nach Art die richtigen Einstellbedingungen? Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Sind die Kupplungen ausgerichtet und ausgewuchtet? • Ist die Riemenspannung bei Riemenantrieb richtig eingestellt? • Sind Zahnflanken- und Spitzenspiel bei Zahnradantrieb sowie Radialspiel richtig eingestellt? 	

Tabelle 7-3 Checkliste (3) - Kontrollen zur Elektrik

Kontrolle	OK
Ist der Motor entsprechend der vorgegebenen Drehrichtung angeschlossen?	
Sind die Mindest-Isolationswiderstände eingehalten?	
Sind die Erdungsverbindungen und die Potenzialausgleichsverbindungen ordnungsgemäß hergestellt?	
Wird beim Betrieb am Umrichter die angegebene Grenzdrehzahl n_{max} eingehalten?	

Tabelle 7-4 Checkliste (4) - Kontrollen zu Überwachungseinrichtungen

Kontrolle	OK
Ist sichergestellt, dass keine höheren Drehzahlen als die maximale Drehzahl n_{max} angesteuert werden?	
Sind vorhandene Zusatzeinrichtungen für die Motorenüberwachung ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig?	

Tabelle 7-5 Checkliste (5) - Kontrollen zur Kühlung

Kontrolle	OK
Selbstkühlung Haben Sie das Drehmoment bzw. die Leistung des Motors den Umweltbedingungen angepasst? Informationen zum Derating finden im Projektierungshandbuch. Beachten Sie die Betriebsanleitung des Umrichters.	

Tabelle 7-6 Checkliste (6) - Kontrollen zur optionalen Bremse

Kontrolle	OK
Ist die Bremse beim Anlegen der Betriebsspannung geöffnet?	
Funktioniert das Öffnen und Schließen der Bremse ordnungsgemäß?	

7.3 Inbetriebnahmeprozedur

Das Kapitel beschreibt das Inbetriebnehmen des Motors

Voraussetzung

- Sie haben den Motor ordnungsgemäß montiert und angeschlossen.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionsfähig und aktiviert.
- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter richtig parametrier ist.
- Sie sind mit dem Umrichter verbunden, z. B. über die Profinetschnittstelle X127.
- Sie haben eine Internetverbindung.

Vorgehensweise

Hinweis

Fehlerhafte Erstinbetriebnahme durch Spannungsunterbrechungen

Bei der Erstinbetriebnahme der Motoren am Umrichter werden Software-Updates geladen. Die Updates können einige Zeit dauern. In dieser Zeit reagiert das System nicht.

Wenn Sie während dieser Phase die Spannungsversorgung des Systems unterbrechen, wird die Inbetriebnahme fehlerhaft.

- Gewährleisten Sie eine ununterbrochene Spannungsversorgung während der gesamten Dauer der Inbetriebnahme.
-

1. Starten Sie das Inbetriebnahmetool im Umrichter, z. B. STARTER, STARTDRIVE oder den Webserver
2. Folgen Sie den Schritten des Inbetriebnahmetools zum Inbetriebnehmen des Motors



Sie haben den Motor in Betrieb genommen.

Ausschalten

- Schalten Sie den Motor über den Frequenzumrichter ab.

7.4 Ein- und Ausschalten

Hinweis

NOT-AUS

Zum Vermeiden von Unfällen informieren Sie sich vor dem Einschalten über die NOT-AUS-Funktion.

Der Motor wird über den Frequenzumrichter ein- und ausgeschaltet.

- Lesen Sie dazu das Kapitel in der Betriebsanleitung des Umrichters.

Einschalten

Voraussetzung

- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter richtig parametrier ist.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind funktionsfähig und aktiviert.
- Prüfen Sie, ob eine ausreichende Wärmeabfuhr des Motors gegeben ist.

Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Motor über den Frequenzumrichter ein.
2. Achten Sie auf unruhigen Lauf und anormale Geräusche des Motors.
3. Prüfen Sie die Funktion der Sicherheitseinrichtungen.
4. Prüfen Sie, ob der Motor die gewünschten Parameter erreicht.



Sie haben den Motor eingeschaltet.

Ausschalten

- Schalten Sie den Motor über den Frequenzumrichter ab.

Während des Betriebs

Stellen Sie während des Betriebs des Motors sicher, dass die vorgegebenen Parameter eingehalten werden.

Achten Sie darauf, dass

- die Leistungsaufnahme im spezifizierten Bereich liegt
- die Kühlung sichergestellt ist
- keine anormalen Geräusche am Motor auftreten
- der Motor nicht überhitzt

8.1 Betriebspausen


Maßnahmen bei stillstehenden, betriebsbereiten Motoren

- Nehmen Sie bei längeren Betriebspausen den Motor regelmäßig, etwa einmal im Monat, in Betrieb.

ACHTUNG
Schäden durch unsachgemäße Lagerung
Durch unsachgemäße Lagerung können Schäden am Motor auftreten.
<ul style="list-style-type: none">• Führen Sie vor längeren Betriebspausen geeignete Korrosionsschutz-, Konservierungs- und Trocknungsmaßnahmen durch.

- Befolgen Sie bei längeren Betriebspausen die Hinweise im Kapitel "Einlagern (Seite 59)".
- Führen Sie beim Wiederinbetriebnehmen nach längeren Betriebspausen die im Kapitel "Inbetriebnehmen (Seite 85)" beschriebenen Kontrollen und Maßnahmen durch.
- Beachten Sie vor dem Einschalten zum Wiederinbetriebnehmen die Hinweise im Kapitel "Ein- und Ausschalten (Seite 91)".

Störungen und deren Behebung

 WARNUNG
Betrieb ohne funktionierende Schutzeinrichtungen
Der Betrieb ohne funktionierende Schutzeinrichtungen kann den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.
<ul style="list-style-type: none"> Betreiben Sie den Motor auch im Probetrieb nur mit funktionierenden Schutzeinrichtungen.

ACHTUNG
Motorschäden durch Störungen
Störungen können Schäden am Motor verursachen.
<ul style="list-style-type: none"> Beseitigen Sie die Störungsursache gemäß den Abhilfemaßnahmen. Beseitigen Sie auch die an der Maschine/Motor gegebenenfalls aufgetretenen Beschädigungen.

Bei Veränderungen gegenüber dem normalen Betrieb oder bei Störungen gehen Sie wie folgt vor.

- Identifizieren Sie die Störung anhand der Tabelle "Mögliche Störungen". Beachten Sie hierzu auch die Meldungen des Umrichters.
- Versuchen Sie die Störung anhand der Schlüsseltabelle "Störungsursachen und Abhilfemaßnahmen" zu beheben.

Tabelle 9-1 Mögliche Störungen

Störung	Störungsursache (siehe Schlüsseltabelle "Störungsursachen und Abhilfemaßnahmentabelle")																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Motor läuft nicht an	A	B																
Motor läuft schwer hoch	A		C			F												
Brummendes Geräusch beim Anlauf			C			F												
Brummendes Geräusch im Betrieb	A		C			F												
Hohe Erwärmung im Leerlauf				D		I												
Hohe Erwärmung bei Belastung	A		C			I												
Unruhiger Lauf									J	K								
Schleifendes Geräusch, Laufgeräusche												L						
Radiale Schwingungen													M	N	O	P		R
Axiale Schwingungen															O		Q	R

Tabelle 9-2 Schlüsseltabelle "Störungsursachen und Abhilfemaßnahmen"

Nr.	Störungsursachen	Abhilfemaßnahmen
A	Überlastung	Belastung verringern
B	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung/Motorwicklung	Frequenzumrichter und Zuleitungen kontrollieren/Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller
C	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Zuschalten	Frequenzumrichter und Zuleitungen kontrollieren/Wicklungswiderstände überprüfen
D	Umrichter-Ausgangsspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig	Einstellungen am Frequenzumrichter überprüfen, automatische Motoridentifizierung durchführen
F	Windungsschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung	Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller, gegebenenfalls Motor ersetzen
I	Wärmeabfuhr durch Verschmutzung behindert	Oberfläche der Antriebe reinigen, für ungehinderte Zu- und Abfuhr der Kühlluft sorgen
	Zu- und/oder Abfuhr der Kühlluft durch Fremdkörper blockiert	Blockade beseitigen, für ungehinderte Zu- und Abfuhr der Kühlluft sorgen
J	Schirmung der Motor- und/oder Geberleitung unzureichend	Schirmung und Erdung prüfen
K	Verstärkung des Antriebsreglers zu groß	Regler anpassen
L	Umlaufende Teile schleifen	Ursache feststellen, Teile nachrichten
	Fremdkörper im Motorinneren	Motor ersetzen
	Lagerschaden	Motor ersetzen
M	Unwucht des Läufers	Motor ersetzen
N	Läufer unrund, Welle verbogen	Rücksprache mit dem Herstellerwerk
O	Mangelhafte Ausrichtung	Maschinensatz ausrichten, Kupplung überprüfen
P	Unwucht der angekuppelten Maschine	Angekuppelte Maschine nachwuchten
Q	Stöße von der angekuppelten Maschine	Angekuppelte Maschine untersuchen
R	Unruhe vom Getriebe	Getriebe in Ordnung bringen

Falls Sie trotz der oben genannten Maßnahmen den Fehler nicht beheben können, wenden Sie sich an den Hersteller bzw. an das Siemens Service Center.

10.1 Sicherheitshinweise

Bei Unklarheiten halten Sie unter Angabe von Maschinentyp und Seriennummer Rücksprache mit dem Hersteller.



WARNUNG

Elektrischer Schlag durch Berühren unter Spannung stehender Teile

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile erleiden Sie den Tod oder schwere Verletzungen.

- Arbeiten Sie an elektrischen Geräten nur, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen ein.

Generell gelten sechs Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor und informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie die Maschine spannungsfrei.
 - Schalten Sie die Maschine ab.
 - Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warnschildern genannt ist.
 - Prüfen Sie die Spannungsfreiheit von Leiter gegen Leiter und Leiter gegen Schutzleiter.
 - Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
 - Stellen Sie sicher, dass sich die Motoren nicht bewegen können.
3. Sichern Sie die Motoren gegen unbeabsichtigte Bewegungen, die eine Spannung an den Klemmen erzeugen.
4. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser.
5. Isolieren oder neutralisieren Sie alle gefährlichen Energiequellen, z. B. durch das Schließen von Schaltern, das Erden oder Kurzschließen oder das Schließen von Ventilen.
6. Sichern Sie die Energiequellen gegen Wiedereinschalten.
7. Vergewissern Sie sich, dass die Maschine völlig verriegelt ist ... und dass Sie die richtige Maschine haben.

Nach dem Abschluss der Arbeiten stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.

 **WARNUNG**

Ausrutschen auf ausgelaufenem Öl

Ausgelaufenes Öl kann zum Ausrutschen und Stürzen führen und den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Verhindern Sie das Auslaufen von Öl.
- Nehmen Sie ausgelaufenes Öl sofort mit Ölbindemittel oder Ähnlichem auf.
- Stumpfen Sie die Gefahrenstelle ab.
- Kennzeichnen Sie die Gefahrenstelle.



 **WARNUNG**

Lebensgefahr durch das unbeabsichtigte Anlaufen des Antriebsaggregats

Unbeabsichtigtes Anlaufen des Antriebsaggregats kann den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Sichern Sie das Antriebsaggregat gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen.
- Kennzeichnen Sie die Einschaltstelle mit einem entsprechenden Hinweisschild.




 **VORSICHT**

Verbrennungen durch heiße Oberflächen

An Gehäusebauteilen elektrischer Maschinen können hohe Temperaturen bis über 100 °C auftreten. Beim Berühren der Bauteile im Maschinenbetrieb können Verbrennungen die Folge sein.

- Berühren Sie die Gehäusebauteile nicht während des Betriebes der Maschine oder unmittelbar danach.
- Lassen Sie die Gehäusebauteile vor Beginn der Arbeiten abkühlen.


 **VORSICHT**

Verbrennungen durch austretendes, heißes Öl

Austretendes heißes Öl kann Verbrennungen verursachen.

- Lassen Sie vor allen Arbeiten das Öl auf unter 30 °C abgekühlen.




 **VORSICHT**

Verätzungen und Reizungen beim Einsatz chemischer Reinigungsmittel

Chemische Reinigungsmittel können ätzend sein oder schädliche Dämpfe entwickeln. Bei Hautkontakt oder beim Einatmen von Dämpfen können Körperverletzungen wie Verätzungen von Haut und Atemwegen oder Hautirritationen die Folge sein.

- Achten Sie beim Reinigen auf geeignete Absaugung und persönliche Schutzmaßnahmen wie Handschuhe, Schutzbrille, Atemfilter o. ä.
- Beachten Sie beim Einsatz chemischer Reinigungsmittel die Warn- und Verwendungshinweise des zugehörigen Sicherheitsdatenblattes. Die eingesetzten Reinigungsmittel müssen für die Bauteile der Maschine verträglich sein, insbesondere für die Kunststoffbauteile.

 **VORSICHT****Verletzungen durch aufgewirbelte Fremdkörper und Stäube beim Arbeiten mit Druckluft**

Beim Reinigen mit Druckluft können Staub, Metallspäne oder Reinigungsmittel aufgewirbelt werden und Körperverletzungen verursachen.

- Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft auf geeignete Absaugung und persönliche Schutzausrüstung wie Schutzbrille, Schutzanzug, etc.

 **WARNUNG****Herabfallende oder umfallende Teile bei Hebe- und Transportvorgängen**

Unsachgemäß ausgeführte Hebe- und Transportvorgänge, ungeeignete oder schadhafte Geräte und Hilfsmittel können den Tod, schwere Verletzungen und/oder Sachschäden bewirken.

- Der Motor darf nicht am Leistungsstecker oder Signalstecker angehoben bzw. transportiert werden.

10.2 Inspektion und Wartung

10.2.1 Wartungs- und Inspektionsintervalle

Zum Vermeiden von Motorstörungen führen Sie regelmäßig Wartungsarbeiten, Inspektionen und Revisionen durch.

Hinweis

Inspektion bei Störungen oder außergewöhnlichen Bedingungen

Außergewöhnlichen Bedingungen oder Störungen, die eine Überbeanspruchung des Motors darstellen, z. B. Überlastung, Kurzschluss, können zu Folgeschäden an der Maschine führen.

Führen Sie bei Störungen oder außergewöhnlichen Bedingungen sofort eine Inspektion durch.

Wartungsmaßnahmen, Inspektions-/Wartungsintervalle, Fristen

Die Wartungsintervalle sind von den Betriebsverhältnissen abhängig.

- Passen Sie die Wartungsintervalle an die örtlichen Gegebenheiten wie Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung usw. an.
- Führen Sie die folgenden Wartungsmaßnahmen nach den Vorgaben der Tabelle durch.

ACHTUNG
Unsachgemäße Wartung
Die Wartung und Instandhaltung darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen. Verwenden Sie nur Siemens-Originalteile.


Tabelle 10-1 Wartungsmaßnahmen nach Betriebsdauer-Intervallen oder Fristen

Maschinenlaufzeiten und Intervalle	Maßnahme
Bei Bedarf	Überwachen und überprüfen Sie den Motor auf ungewöhnliche Geräusche, Vibrationen und Veränderungen
Wenn erforderlich oder nach 25000 Betriebsstunden	Radialwellendichtring überprüfen und bei Verschleiß ersetzen.
Wenn erforderlich oder nach 25000 Betriebsstunden	Für Motoren 1F□2□03 ... 1F□2□05: Motor erforderlichenfalls austauschen. Für Motoren 1F□2□06 ... 1F□2□10: Motorlager prüfen und bei Bedarf ersetzen.

Instandhaltung und Instandsetzung des Motors kann in autorisierten Siemens Service Centern in aller Welt erfolgen.

Kontaktieren Sie Ihren persönlichen Ansprechpartner bei Siemens, wenn Sie diesen Service nutzen wollen.

10.2.2 Reinigen

 WARNUNG
Elektrischer Schlag beim Reinigen durch Nichtbeachten der Schutzklasse
Beim Reinigen speziell mit Hochdruckreinigern kann Wasser an unter Spannung stehende Teile gelangen und einen Stromschlag verursachen.
<ul style="list-style-type: none">• Reinigen Sie den Motor so, wie es die jeweilige Schutzklasse zulässt.• Vermeiden Sie Druckwasser auf Stecker, Klemmenkästen und andere unter Spannung stehende Teile.

Reinigen Sie den Motor bei Bedarf von Staub und Schmutz. Sie gewährleisten dadurch eine ausreichende Wärmeabfuhr.

10.2.3 Motortausch bei Erreichen der Lagerlebensdauer

Motorlager sind Verschleißteile. Sie müssen nach Erreichen einer bestimmten Betriebsstundenzahl erneuert werden.

Bei mittleren Belastungen halten die Motorlager ca. 25000 h.

Die Vorgehensweise zum Tausch der Motorlager ist abhängig von der Baugröße des Motors.

Bei den Motoren 1F□2□03 ... 1F□2□05 ist kein Tausch der Motorlager vorgesehen. Tauschen Sie die diese Motoren komplett.

Ein Tausch der Motorlager ist erst ab dem 1F□2□06 vorgesehen.

Besonders günstige Betriebsbedingungen wie geringe mittlere Drehzahl, geringe Radialkraft (Querkraft) und Schwingungsbelastung können die Frist bis zum Motortausch verlängern.

Hinweis

Vorzeitiger Lager- oder Motortausch

Schwierige Betriebsbedingungen wie dauernder Betrieb mit n_{max} , große Schwingungs- und Stoßbelastungen, häufigem Reversierbetrieb reduzieren die Lebensdauer der Lager bzw. des Motors bis zu 50 %.

Instandhaltung und Instandsetzung des Motors kann in autorisierten Siemens Service Centern in aller Welt erfolgen.

Kontaktieren Sie Ihren persönlichen Ansprechpartner bei Siemens, wenn Sie diesen Service nutzen wollen.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Instandsetzen, Motor tauschen (Seite 102)".

10.3 Instandsetzen, Motor tauschen

Das Kapitel beschreibt das Tauschen eines Motors in Kurzform

Voraussetzung

Der neue Motor hat die gleiche Artikelnummer wie der zu tauschende Motor.

Hinweis

Einen Motor mit einem Singleturn-Geber AS22DQC (1FK2□□□_□□□□□-□S□□) können Sie durch einen ansonsten gleichen Motor mit einem Multiturn-Geber AM22DQC (1FK2□□□_□□□□□-□M□□) ohne neue Inbetriebnahme ersetzen.

Hinweis

Wenn Sie den Motor durch einen Motor mit einer anderen Artikelnummer ersetzen wollen, müssen Sie nach dem Motortausch eine Umrichter-Inbetriebnahme durchführen.

Genauere Informationen finden Sie Handbuch für den entsprechenden Umrichter

Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Umrichter spannungsfrei.



! WARNUNG

Lebensgefahr durch das unbeabsichtigte Anlaufen des Antriebsaggregats

Unbeabsichtigtes Anlaufen des Antriebsaggregats kann den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Sichern Sie das Antriebsaggregat gegen unbeabsichtigtes Inbetriebnehmen.
- Kennzeichnen Sie die Einschaltstelle mit einem entsprechenden Hinweisschild.

2. Tauschen Sie den Motor.



! VORSICHT

Verbrennungen durch das Berühren heißer Oberflächen

Das Motorgehäuse kann beim Betrieb hohe Temperaturen erreichen, die beim Berühren Verbrennungen verursachen.

- Berühren Sie keine heißen Oberflächen.
- Lassen Sie den Motor vor Beginn der auszuführenden Arbeiten abkühlen.
- Benutzen Sie entsprechende Körperschutzmittel, z. B. Handschuhe.

- Lösen Sie den Motorstecker. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Hinweise zum Anschließen der Rundstecker an den Motor".
- Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Motors.
- Entnehmen Sie den Motor.
- Montieren Sie den neuen Motor. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Montagehinweise (Seite 64)".
- Schließen Sie die Motorstecker an. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel "Hinweise zum Anschließen der Rundstecker an den Motor".

3. Schalten Sie den Umrichter ein.



Sie haben den Motor getauscht.

Außer Betrieb nehmen und Entsorgen

11.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Motoren oder Maschinenkomponenten

Motoren und Maschinenkomponenten können beim Ausbauen aus der Maschine herunterfallen. Schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Sichern Sie zu lösende Maschinenkomponenten gegen Absturz.

11.2 Außer Betrieb nehmen, Demontieren des Motors

Das Ausbauen des Motors muss von qualifiziertem Personal mit angemessenem Fachwissen durchgeführt bzw. beaufsichtigt werden.

Voraussetzung

Der Ausbau des Motors muss von qualifiziertem Personal mit angemessenem Fachwissen durchgeführt bzw. beaufsichtigt werden.

Ausbauen des Motors aus der Maschine

Vorgehensweise

1. Prüfen Sie die allseitige Spannungsfreiheit des Motors.
2. Lassen Sie den Motor so weit abkühlen, dass Sie sich nicht verbrennen.
3. Entfernen Sie alle elektrischen Anschlüsse. Informationen dazu finden Sie im Kapitel "Handhaben der Schnellverriegelung (Seite 82)".
4. Lösen Sie die Befestigungen des Motors.
5. Transportieren Sie den Motor an einen für die weitere Entsorgung geeigneten Platz.

Sie haben den Motor ausgebaut.



Entsorgen Sie den Motor entsprechend den örtlichen gesetzlichen Bestimmungen.

11.3 Entsorgen

Recycling und Entsorgung



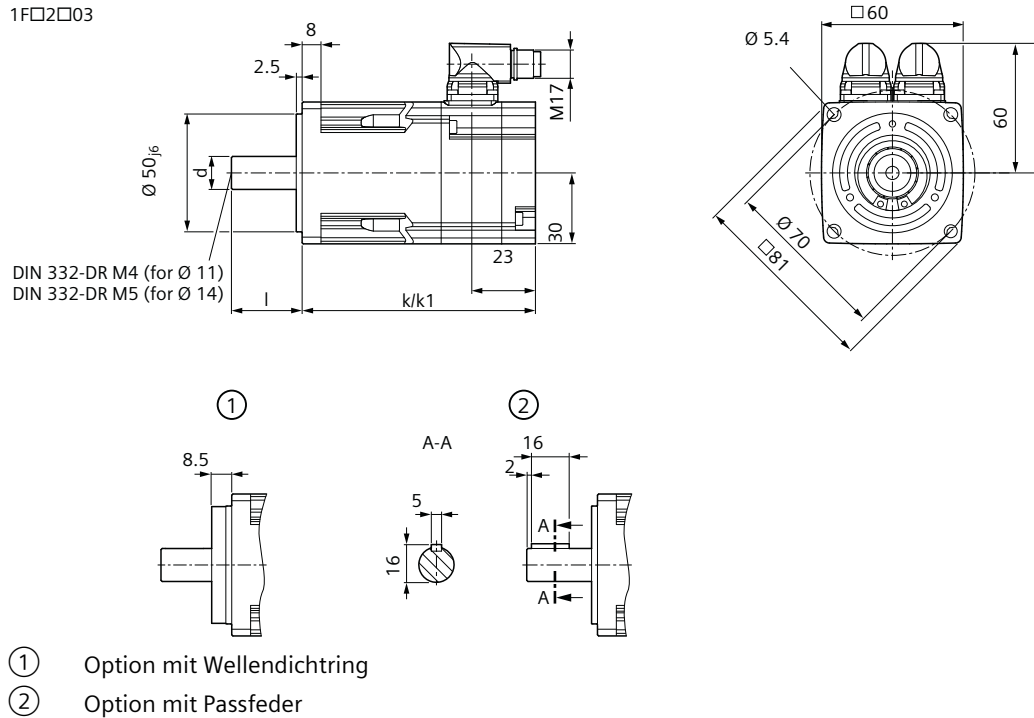
Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektro- und Elektronik-Altgeräte und entsorgen Sie das Altgerät entsprechend den jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.

Technische Daten und Kennlinien

Die technischen Daten für die verschiedenen Baugrößen der Motoren finden Sie im Projektierungshandbuch unter dem Kapitel "Technische Daten und Kennlinien".

13.1 Maßblatt 1F□2□03

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:



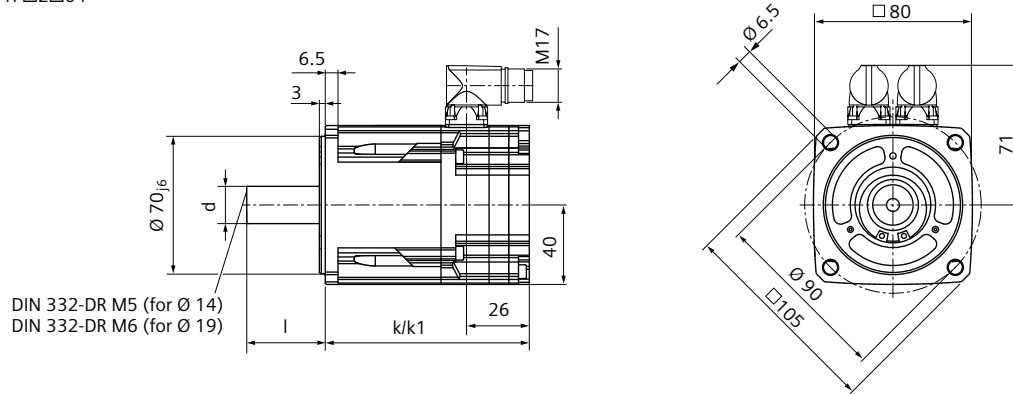
Baugröße des Motors	Baulänge des Motors		Wellenoption "0" oder "1"		Wellenoption "2"	
	ohne Bremse	mit Bremse	d / mm	l / mm	d / mm	l / mm
	k / mm	k1 / mm				
Motoren max. 480 V						
1F□2103-2AH	99	131	14 (h6)	30	11 (k6)	23
1F□2203-2AK						
1F□2103-4AH	123	155				
1F□2203-4AK						

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

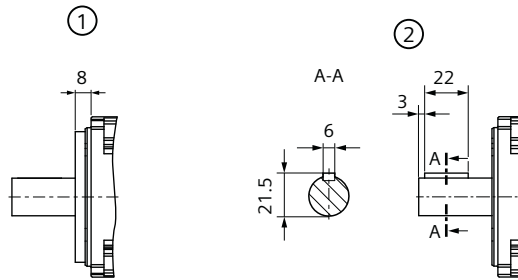
13.2 Maßblatt 1F□2□04

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:

1F□2□04



DIN 332-DR M5 (for Ø 14)
DIN 332-DR M6 (for Ø 19)



- ① Option mit Wellendichtring
- ② Option mit Passfeder

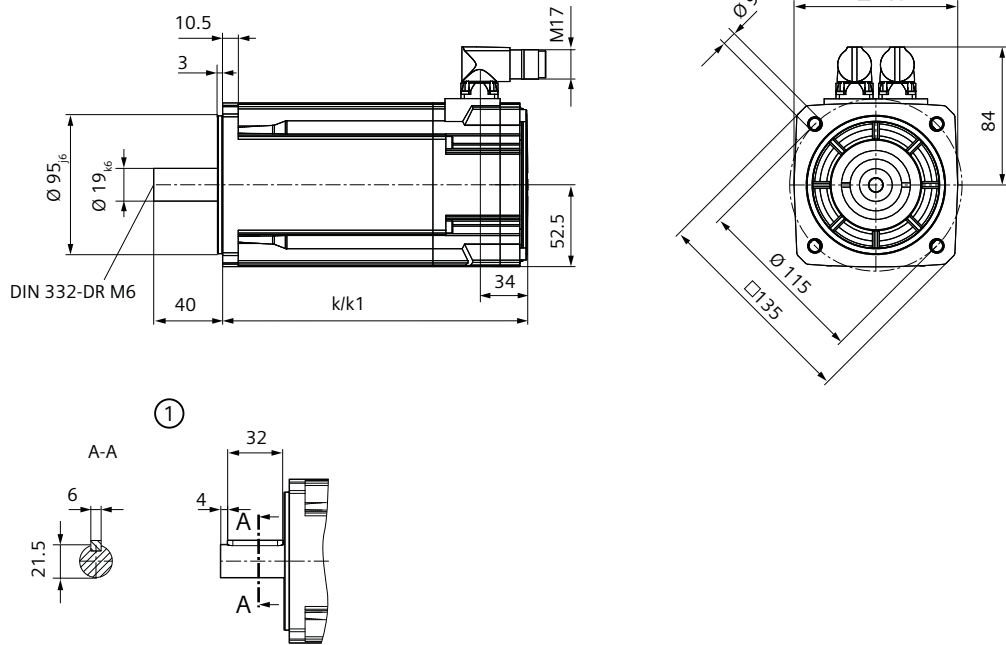
Baugröße des Motors	Baulänge des Motors		Wellenoption "0" oder "1"		Wellenoption "2"	
	ohne Bremse	mit Bremse	d / mm	l / mm	d / mm	l / mm
	k / mm	k1 / mm				
1F□2104-4	98	142	19 (k6)	40	14 (k6)	23
1F□2□04-5	126	170				
1F□2□04-6	144	188				

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

13.3 Maßblatt 1F□2105

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:

1F□2105



① Option mit Passfeder

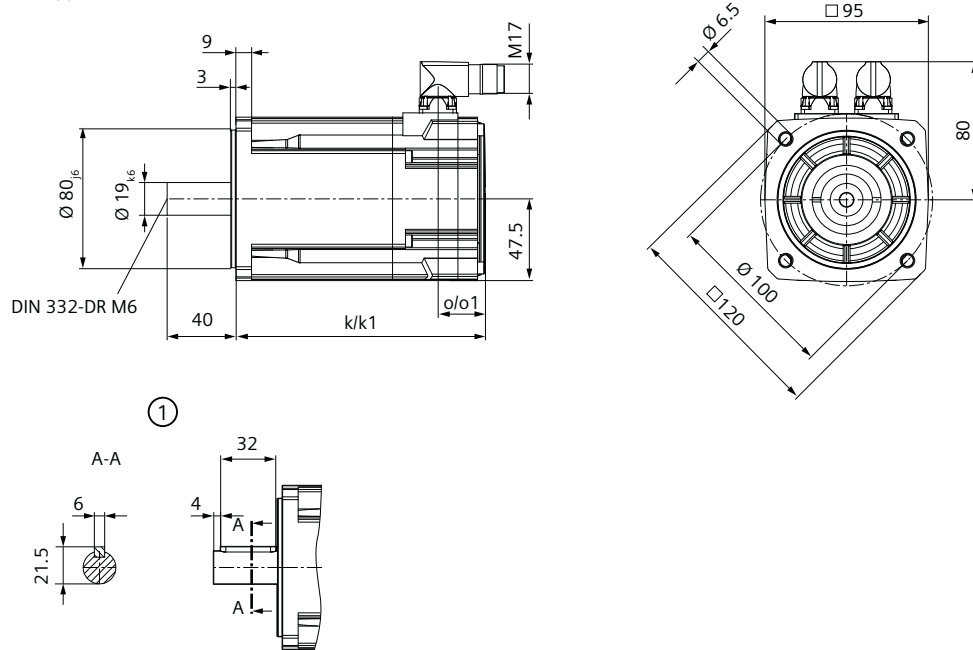
Baugröße des Motors	Baulänge des Motors	
	ohne Bremse	mit Bremse
	k / mm	k1 / mm
1F□2105-4	173	200
1F□2105-6	215	242

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

13.4 Maßblatt 1F□2205

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:

1F□2205



① Option mit Passfeder

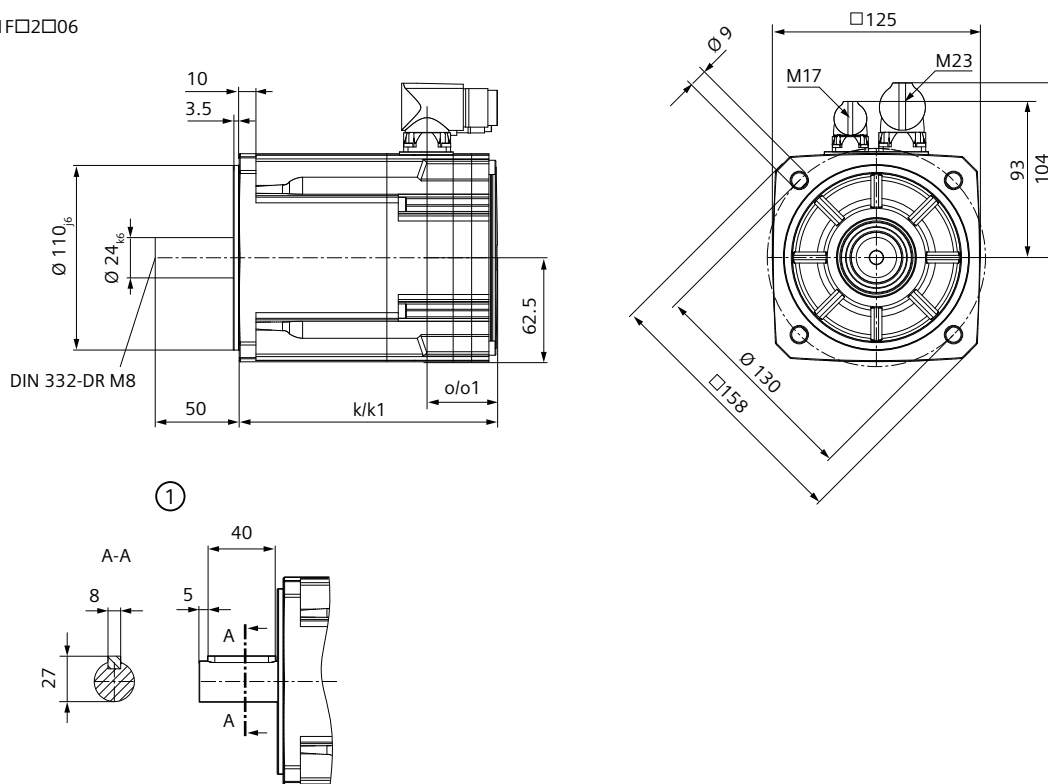
Baugröße des Motors	Baulänge des Motors			
	ohne Bremse		mit Bremse	
	k / mm	o / mm	k1 / mm	o1 / mm
1F□2205-2	145	41	188	53
1F□2205-4	177		220	

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

13.5 Maßblatt 1F□2□06

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:

1F□2□06



① Option mit Passfeder

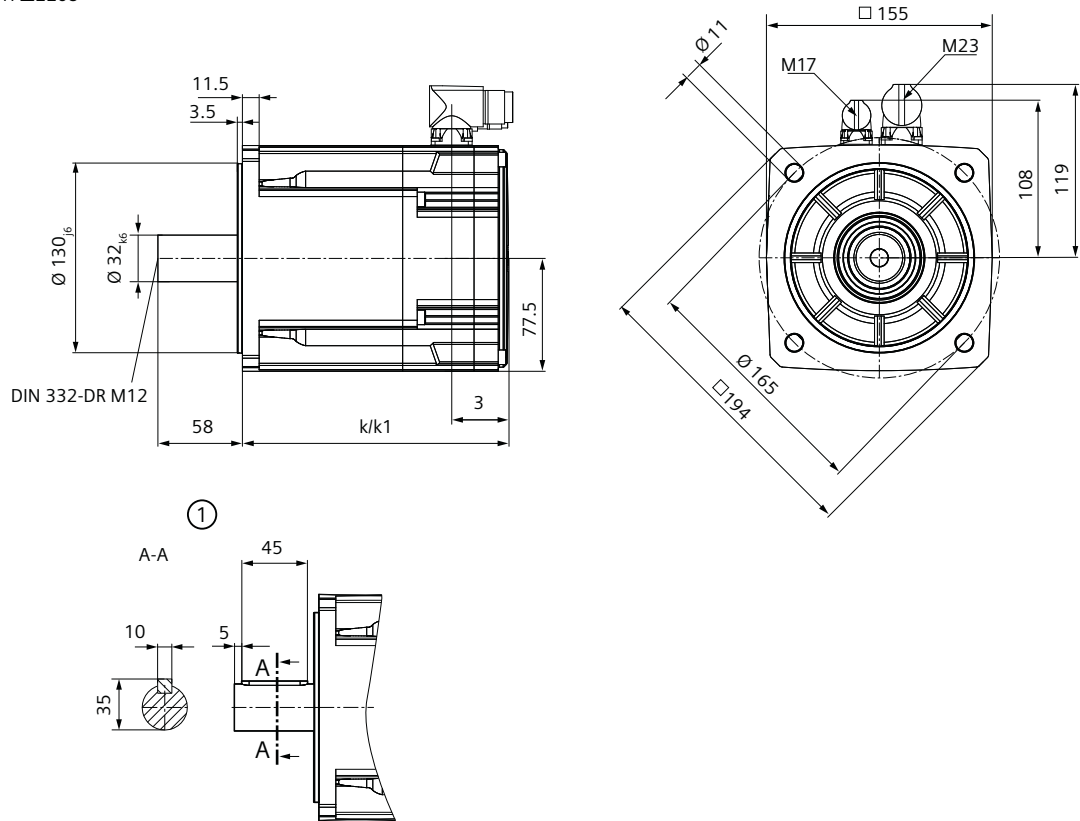
Baugröße des Motors	Baulänge des Motors	
	ohne Bremse	mit Bremse
	k / mm	k1 / mm
1F□2106-3	174	225
1F□2106-4	193	244
1F□2106-6	232	283
1F□2206-2	154	205
1F□2206-4	193	244

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

13.6 Maßblatt 1F□2208

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:

1F□2208



① Option mit Passfeder

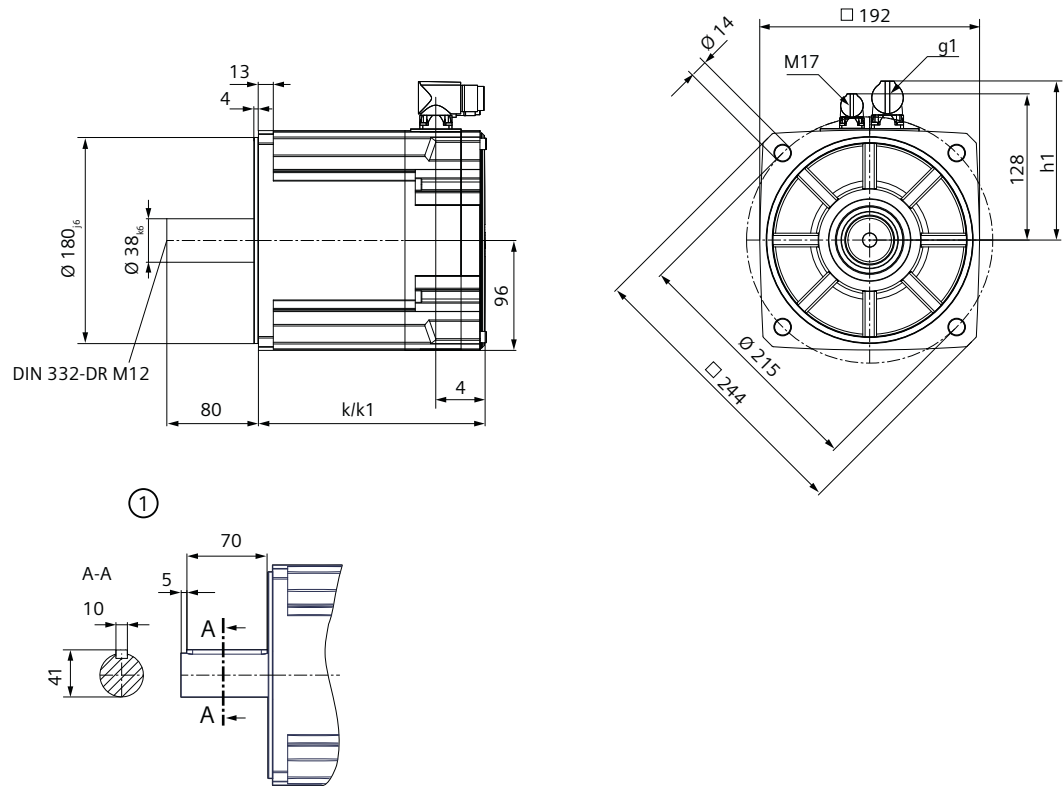
Baugröße des Motors	Baulänge des Motors	
	ohne Bremse	mit Bremse
	k / mm	k1 / mm
1F□2208-3	183	236
1F□2208-4	203	256
1F□2208-5	223	276

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

13.7 Maßblatt 1F□2210

Der Motor hat in den verschiedenen Baugrößen folgende Abmessungen:

1F□2210



① Option mit Passfeder

Baugröße des Motors	Stecker		Baulänge des Motors	
			ohne Bremse	mit Bremse
	g1	h1	k / mm	k1 / mm
1F□2210-3A□	M23	139	198	257
1F□2210-4AB			223	282
1F□2210-4AC				
1F□2210-4AF	M40	159	248	307
1F□2210-5A□				

Weitere Maße finden Sie in den Maßzeichnungen im zugehörigen Katalog.

Weitere Informationen

Siemens:

www.siemens.com/simotics

Industry Online Support (Service und Support):

www.siemens.com/online-support

Industry Mall:

www.siemens.com/industrymall

Siemens AG
Digital Industries
Motion Control
Postfach 31 80
91050 ERLANGEN
Deutschland

Für weitere
Informationen zu
SIMOTICS den
QR-Code scannen.

