Projektierungshandbuch 09/2008

Synchron-Einbaumotoren 1FE1

simodrive

SIEMENS

SIEMENS

SIMODRIVE Drehstrommotoren für Hauptspindelantriebe

Synchron-Einbaumotoren 1FE1

Projektierungshandbuch

Beschreibung des Synchronmotors 1

Montagekurzübersicht 2

Elektrischer Anschluss 3

Bestellbezeichnungen 4

Technische Daten und Kennlinien 5

Maßzeichnungen 6

Literaturverzeichnis A

Stichwortverzeichnis

Ausgabe 09/2008

Kennzeichnung der Dokumentation

Auflagenschlüssel

Die nachfolgend aufgeführten Ausgaben sind bis zur vorliegenden Ausgabe erschienen.

In der Spalte “Bemerkung” ist durch Buchstaben gekennzeichnet, welchen Status die bisher erschienenen Ausgaben besitzen.

Kennzeichnung des Status in der Spalte “Bemerkung”:

A . . . . . Neue Dokumentation
B . . . . . Unveränderter Nachdruck mit neuer Bestell-Nummer
C . . . . . Überarbeitete Version mit neuem Ausgabestand

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
10.00	6SN1 197-0AC00-0AP0	**A**
09.01	6SN1 197-0AC00-0AP1	**C**
01.02	6SN1 197-0AC00-0AP2	**C**
12.02	6SN1 197-0AC00-0AP3	**C**
02.03	6SN1 197-0AC00-0AP4	**C**
11.04	6SN1 197-0AC00-0AP5	**C**
12.05	6SN1 197-0AC00-0AP6	**C**
05.06	6SN1 197-0AC00-0AP7	**C**
08.08	6SN1 197-0AC00-0AP8	**C**
09.08	6SN1 197-0AC00-1AP0	**C**

Marken
SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK®, SIMODRIVE® und MOTION-CONNECT® sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Druckschrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Es können weitere, in dieser Dokumentation nicht beschriebene Funktionen in der Steuerung lauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:
http://www.siemens.com/motioncontrol

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Die Erstellung dieser Unterlage erfolgte mit Interleaf V 7

© Siemens AG 2000–2008. All rights reserved.

Technische Änderungen vorbehalten.

Bestell-Nr. 6SN1197-0AC00-1AP0
Printed in the Federal Republic of Germany

Siemens–Aktiengesellschaft

Vorwort

Informationen zur Dokumentation

Eine monatlich aktualisierte Druckschriften–Übersicht mit den jeweils verfügbaren Sprachen finden sich im Internet unter: http://www.siemens.com/motioncontrol

Folgen Sie den Menüpunkten “Support” → “Technische Dokumentation” → “Druckschriften bestellen” → “Gedruckte Dokumentation”.

Die Internet–Ausgabe der DOConCD, die DOConWEB, finden Sie unter:

http://www.automation.siemens.com/doconweb

Informationen zum Trainingsangebot und zu FAQs (frequently asked questions) finden Sie im Internet unter:

http://www.siemens.com/motioncontrol und dort unter Menüpunkt “Support”.

Zielgruppe

Planer und Projekteure

Nutzen

Das Projektierungshandbuch unterstützt Sie bei der Auswahl der Motoren, der Berechnung der Antriebskomponenten, der Zusammenstellung des erforderlichen Zubehörs, sowie bei der Auswahl der netz– und motorseitigen Leistungsoptionen.

Technical Support

Bei technischen Fragen zu unseren Produkten wenden Sie sich bitte an folgende Hotline:

	Europa / Afrika	Asien / Australien	Amerika
	+49 (0) 180 5050–222	+86 1064 719 990	+1 423 262 2522
	+49 (0) 180 5050–223	+86 1064 747 474	+1 423 262 2289
Internet	http://www.siemens.com/automation/support–request		
E–Mail	mailto:adsupport@siemens.com		

Hinweis

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet: http://www.siemens.com/automation/service&support

Anrufe sind gebührenpflichtig (z. B. 0,14 Euro/min aus dem deutschen Festnetz). Tarife anderer Telefonanbieter können abeichen.

Technische Dokumentation

Bei Fragen zur Dokumentation (Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte ein Telefax oder eine E–Mail an folgende Adresse:

Telefax	+49 (0) 9131/98–2176
E–Mail	mailto:docu.motioncontrol@siemens.com

Eine Faxvorlage finden Sie am Schluss der Druckschrift.

Internetadresse für Produktie

http://www.siemens.com/motioncontrol

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:
Das Gerät darf nur für die im Katalog und im Projektierungshandbuch vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieser Geräte und Motoren setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Definition qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Druckschrift bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen wie z. B.:

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik zu schalten.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstungen.
- Schulung in Erster Hilfe.

Symbolerläuterungen

In dieser Druckschrift wird folgendes Gefahr- und Warnkonzept verwendet:

Gefahr

Dieses Symbol erscheint immer dann, wenn Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung

Dieses Symbol erscheint immer dann, wenn Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

Dieses Symbol erscheint immer dann, wenn eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten **kann**, falls die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

Dieser Warnhinweis (ohne Warndreieck) bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

Dieser Warnhinweis bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder ein unerwünschter Zustand eintreten **können**, wenn die entsprechenden Hinweise nicht beachtet werden.

Hinweis

im Sinne dieser Druckschrift ist ein möglicher Vorteil, wenn der Hinweistext beachtet wird.

Gefahren– und Warnhinweise

Gefahr

- Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche die hier beschriebenen Komponenten eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der Richtlinie 98/37/EG entspricht.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf an den SIMODRIVE–Geräten und den Drehstrom–Motoren die Inbetriebsetzung durchführen.
- Dieses Personal muss die zum Produkt gehörende technische Kundendokumentation berücksichtigen und die vorgegebenen Gefahren- und Warnhinweise kennen und beachten.
- Beim Betrieb elektrischer Geräte und Motoren stehen zwangsläufig die elektrischen Stromkreise unter gefährlicher Spannung.
- Bei Betrieb der Anlage sind gefährliche Achsbewegungen möglich.
- Alle Arbeiten in der elektrischen Anlage müssen im spannungslosen Zustand durchgeführt werden.
- SIMODRIVE-Geräte sind zum Betrieb an niederohmig geerdeten Energie-Versorgungsnetzen (TN-Netze) vorgesehen.
- Der Anschluss von SIMODRIVE-Geräten mit Drehstrommotoren an das Versorgungsnetz über Fehlerstrom (FI)-Schutzeinrichtungen (RCD) darf nur erfolgen, wenn entsprechend EN 50178, Kap. 5.2.11.2 die Verträglichkeit des SIMODRIVE-Gerätes mit der FI-Schutzeinrichtung nachgewiesen ist.

Warnung

- Bei den 1FE1–Motoren liegt bei rotierendem Läufer an den Motoranschlüssen Spannung an (eingebaute Dauermagnete). Je nach Motortyp kann die Spannung bis 2 kV betragen.
- Für die Ausführung von Sondervarianten der Geräte und Motoren gelten zusätzlich die Angaben in den Katalogen und Angeboten.
- Zusätzlich zu den Gefahren– und Warnhinweisen in der gelieferten Technischen Kundendokumentation sind die jeweils geltenden nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse zu berücksichtigen.

Vorsicht

- Die Motoren können Oberflächentemperaturen von über +100° C aufweisen.
- Deshalb dürfen keine temperaturempfindlichen Teile z. B. Leitungen oder elektronische Bauelemente am Motor anliegen oder am Motor befestigt werden.
- Es ist darauf zu achten, dass bei der Montage die Anschlussleitungen
  - nicht beschädigt werden
  - nicht unter Zug stehen und
  - nicht von rotierenden Teilen erfasst werden können.

Vorsicht

- SIMODRIVE-Geräte und Drehstrommotoren werden im Rahmen der Stückprüfung einer Spannungsprüfung entsprechend EN 50178 unterzogen. Während der Spannungsprüfung der elektrischen Ausrüstung von Industriemaschinen nach EN 60204-1, Abschnitt 19.4 müssen alle Anschlüsse der SIMODRIVE-Geräte abgeklemmt / abgezogen werden, um eine Beschädigung der SIMODRIVE-Geräte zu vermeiden.
- Motoren sind gemäß dem mitgelieferten Schaltbild anzuschließen. Ein direkter Anschluss der Motoren an das Drehstromnetz ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung der Motoren.

Hinweise

- SIMODRIVE-Geräte mit Motoren erfüllen im betriebsmäßigen Zustand und in trockenen Betriebsräumen die Niederspannungs-Richtlinie.
- SIMODRIVE-Geräte mit Motoren erfüllen in den Konfigurationen, die in der zugehörenden EG-Konformitätserklärung angegeben sind, die EMV-Richtlinie.

EGB–Hinweise

Vorsicht

Elektrostatisch **g**efährdete **B**auelemente (EGB) sind Einzelbauteile, integrierte Schaltungen oder Baugruppen, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.

Handhabungs–Vorschriften für EGB:

- Beim Umgang mit elektronischen Bauelementen ist auf gute Erdung von Mensch, Arbeitsplatz und Verpackung zu achten!
- Elektronische Bauelemente dürfen von Personen nur in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden berührt werden, wenn
  - diese Personen über EGB-Armband geerdet sind und
  - diese Personen EGB-Schuhe oder EGB–Schuh-Erdungsstreifen tragen.
- Elektronische Baugruppen sollten nur dann berührt werden, wenn dies unvermeidbar ist.
- Elektronische Baugruppen dürfen nicht mit Kunststoffen und Bekleidungsteilen mit Kunststoffanteilen in Berührung gebracht werden.
- Elektronische Baugruppen dürfen nur auf leitfähigen Unterlagen abgelegt werden (Tisch mit EGB-Auflage, leitfähiger EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).
- Elektronische Baugruppen dürfen nicht in die Nähe von Datensichtgeräten, Monitoren oder Fernsehgeräten gebracht werden. Abstand zum Bildschirm > 10 cm).
- An elektronischen Baugruppen darf nur gemessen werden, wenn
  - das Messgerät geerdet ist (z. B. über Schutzleiter), oder
  - vor dem Messen bei potentialfreiem Messgerät der Messkopf kurzzeitig entladen wird (z. B. metallblankes Steuerungsgehäuse berühren).

Entsorgung

Die Entsorgung der Motoren muss unter Einhaltung der nationalen und örtlichen Vorschriften im normalen Wertstoffprozess oder durch Rückgabe an den Hersteller erfolgen.

Bei der Entsorgung ist zu beachten:

- Öl gemäß Altöl-Verordnung (keine Vermischung mit Lösemittel, Kaltreiniger oder Lackrückständen)
- Bauteile zur Verwertung trennen nach:
  - Elektronikschrott (Geberelektronik)
  - Eisenschrott
  - Aluminium
  - Buntmetall (Schneckenräder, Motorwicklungen)

Restrisiken von Power Drive Systems

Der Maschinenhersteller muss bei der gemäß EG-Maschinenrichtlinie durchzuführenden Beurteilung des Risikos seiner Maschine folgende von den Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Power Drive Systems (PDS) ausgehenden Restrisiken berücksichtigen.

1. Ungewollte Bewegungen angetriebener Maschinenteile 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
   - Fehler bei der Parametrierung, Programmierung, Verdrahtung und Montage
   - Benutzung von Funkgeräten / Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der Steuerung
   - Fremdeinwirkungen / Beschädigungen.
2. Außergewöhnliche Temperaturen sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln und Gasen z. B. durch
   - Bauelementeversagen
   - Software–Fehler
   - 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. Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, die z. B. für Träger von Herzschrittmachern und / oder Implantaten bei unzureichendem Abstand gefährlich sein können.
5. Freisetzung umweltbelastender Stoffe und Emissionen bei unsachgemäßer Entsorgung von Komponenten oder deren Verpackung.

Im Rahmen einer Bewertung der Restrisiken der Komponenten des PDS nach Punkt 1 bis 5 wurde festgestellt, dass diese unter den vorgegebenen Grenzwerten liegen.

Weitergehende Informationen zu den Restrisiken, die von den Komponenten des PDS ausgehen, finden Sie in den zutreffenden Kapiteln der Technischen Anwenderdokumentation.

Platz für Notizen

Inhaltsverzeichnis

1 Beschreibung des Synchronmotors 1-15

1.1 Eigenschaften, Systemvoraussetzungen 1-15

1.2 Technische Merkmale 1-21

1.3 Technische Daten 1-25
1.3.1 Ermittlung der maximalen Drehzahl des 1FE1-Einbaumotors bei Betrieb ohne VP-Modul 1-30
1.3.2 Berechnung der Hochlaufzeit anhand der Momenten-/Leistungskennlinie 1-31
1.3.3 Läufergewichte und Massenträgheitsmomente 1-32
1.3.4 Maße 1-34

1.4 Rotorlageidentifikation (RLI) 1-37
1.4.1 Rotorlageidentifikation induktivitätsbasierend 1-37
1.4.2 Rotorlageidentifikation bewegungsbasierend 1-37
1.4.3 Besonderheiten der Rotorlageidentifikation (RLI) bei bestimmten Motoren 1-38

1.5 Umrichterpulsfrequenzen, Reglerdaten und Derating 1-40

1.6 Kühlung 1-42
1.6.1 Abzuführende Kühlleistungen (Verlustleistung) 1-46

1.7 Thermischer Motorschutz 1-50
1.7.1 Temperaturauswertung über KTY 84 (Standardschutz) 1-51
1.7.2 Temperaturauswertung über PTC-Kaltleiterdrilling (Stillstandsüberwachung) 1-52
1.7.3 Temperaturauswertung über Heißleiter (Universalschutz, Option) 1-53

1.8 Gebersystem 1-54

2 Montagekurzübersicht 2-57

2.1 Sicherheitshinweise zur Montage 2-57

2.2 Montage Läufer (Kurzform) 2-59

2.3 Demontage Läufer (Kurzform) 2-60

2.4 Montage Ständer (Kurzform) 2-61

2.5 Montage Motorspindel (Kurzform) 2-62
2.5.1 Magnetkräfte 2-63
2.5.2 Bauarten (IPM, APM) 2-65
2.5.3 Wucht- und Tariervorschläge für Läufer ohne Hülse 2-67

3 Elektischer Anschluss 3-71

3.1 Sicherheitshinweise 3-71
3.1.1 Hochspannungsprüfung 3-71

3.2 Anschlusstechnik 3-72
3.2.1 Anschlussübersicht 3-72
3.2.2 Anschlussleitungen 3-74
3.2.3 Leitungsquerschnitte und Leitungsaußendurchmesser 3-74
3.2.4 Erdungsvorschlag 3-79
3.2.5 Klemmenkasten 3-79

3.3 VP-Modul (VPM, Voltage Protection Module) 3-80

4 Bestellbezeichnung 4-89

5 Technische Daten und Kennlinien 5-91

5.1 P/n– und M/n–Diagramme 5-91

5.2 P/n– und M/n–Diagramme für 6-polige 1FE1–Motoren 5-92

5.3 P/n– und M/n–Diagramme für 8–polige 1FE1–Motoren 5-127

5.4 P/n– und M/n–Diagramme für 4–polige 1FE1–Motoren 5-135

6 Maßzeichnungen 6-187

6.1 1FE104.–6 6-188

6.2 1FE105.–6 6-190

6.3 1FE106.–6 6-195

6.4 1FE108.–6 6-200

6.5 1FE109.–6 6-205

6.6 1FE111.–6 6-210

6.7 1FE114.–8 6-215

6.8 1FE105.–4 6-219

6.9 1FE107.–4 6-223

6.10 1FE108.–4 6-227

6.11 1FE109.–4 6-232

6.12 1FE110.–4 6-237

6.13 1FE112.–4 6-240

6.14 VP-Modul 6-242

7 Literaturverzeichnis 7-243

8 Stichwortverzeichnis 8-245

Beschreibung des Synchronmotors 1

1.1 Eigenschaften, Systemvoraussetzungen

Anwendungsbereich

Die Baureihe 1FE1 ist für direktangetriebene Motorspindeln entwickelt worden. Der Einbaumotor ist eine kompakte Antriebslösung, bei der die mechanische Leistung des Motors ohne Übertragungselemente direkt an die Spindel geleitet wird.

Durch den Einbau des Motors zwischen den Spindellagern bekommt die Motorspindel eine hohe Steifigkeit. Dadurch kann z. B. der C-Achsbetrieb bei Drehmaschinen mit nur einem Antrieb realisiert werden.

Die Standardausführung von 1FE1-Einbaumotoren sind wassergekühlte permanentmagneterregte Synchronmotoren, die als Komponenten geliefert werden (siehe Bild 1-1).

Nach der Montage der Motorteile auf die Spindel entsteht eine komplette Motorspindeleinheit.

Bild 1-1 Komponenten beim Synchron–Einbaumotor 1FE1

Vergleich Synchron–/Asynchrontechnik

Die wichtigsten Vorteile der Synchrontechnik gegenüber der Asynchrontechnik sind (gleiche Leistung und gleiche Baugrösse vorausgesetzt):

- Höheres Drehmoment (bis zu 60 %) bei gleichem Aktivteilvolumen (vergleiche 1PH2–Motoren). Daraus resultiert eine kompaktere Maschinenkonstruktion.
- Kürzere Hochlaufzeiten bei gleichem Trägheitsmoment.
- Weniger Kühlleistung bei gleichem Moment.

Temperaturverhalten Synchron-/Asynchrontechnik

- Läufer von Synchronmotoren haben typischerweise ein anderes Temperaturverhalten als Läufer von Asynchronmotoren. Ohne Last haben Asynchronmotoren bei hohen Drehzahlen eine geringe Läufererwärmung während unter Volllast durchaus Läufertemperaturen von 250 °C entstehen können.
- Im Drehzahlbereich bis zur 2–fachen Bemessungsdrehzahl $n \leq 2 \bullet nN$ erzeugt der Synchronmotor wesentlich weniger Verlustleistung im Läufer als ein vergleichbarer Asynchchronläufer. Dies gilt sowohl für Leerlaufbetrieb als auch unter Last. Damit werden geringere Lager– und Läufertemperatur, eine kleinere Spindel– und Materialausdehnung sowie eine höhere Genauigkeit erreicht.
- Im Drehzahlbereich $\geq 2 \bullet n_N$ bis zur Maximaldrehzahl des Motors kann sich der Synchronmotor im Leerlauf stärker erwärmen als der Asynchronmotor. Grund dafür ist der erforderliche Feldschwächstrom, der beim Synchronmotor zusätzlich in die Wicklung eingeprägt werden muss, um das Läuferfeld zu schwächen. Typische Temperaturwerte für Synchronmotoren liegen für diesen Drehzahlbereich bei 110 °C im Stator. Allerdings ist die Temperaturzunahme bei Belastung (ca. 10...15 °C) im Vergleich zum Asynchronmotor deutlich geringer. Asynchronmotoren können unter Last ca. 250 °C im Rotor erreichen.
- Das Temperaturverhalten ist bei der Auslegung von Spindeln zu berücksichtigen.

Drehmoment–/Leistungsvergleich Synchron-/Asynchrontechnik

Bild 1-2 Vergleich der Momenten-/Leistungscharakteristik zwischen 1FE1-Einbaumotoren und Asynchronmotoren

Synchronmotor mit Permanentmagneten

Je nach Motortyp ist der Läufer (Rotor) mit **innenliegenden** (IPM) oder mit **außenliegenden** (APM) Permanentmagneten bestückt, siehe Kapitel 2.5.2.

Motorspindel

Eine Motorspindel ist im Allgemeinen aus nachfolgenden Baugruppen zusammengesetzt (siehe Bild 1-3):

- Spindelgehäuse
- Spindelwelle mit Lagerung
- Einbaumotor
- Kühlsystem
- Gebersystem

Bild 1-3 Aufbau einer Motorspindel

Hinweis

Für die Konstruktion der Lagerung, Schmierung und Kühlung ist der Spindelhersteller verantwortlich.

Zum Erreichen der elektrischen Kennwerte wird eine ferritische Spindelwelle vorausgesetzt.

Eigenschaften und Einsatzbereiche der Einbaumotoren

Durch die unterschiedlichen Baugrößen kann der 1FE1-Einbaumotor für unterschiedliche Anwendungen adaptiert werden. Die wesentlichen Merkmale sind:

- die 4-polige Baureihe eignet sich aufgrund seiner Eigenschaften besonders für hohe Drehzahlen (z. B. für Fräsbearbeitung).
- die 6- und 8-polige Baureihe eignet sich aufgrund seiner Eigenschaften besonders für die Bearbeitung mit hohen Drehmomenten (z. B. Dreh- und Schleifbearbeitung) und C-Achsbetrieb.
- abhängig von der maximalen EMK (Polradspannung > 820 V) ist ein VP-Modul erforderlich (siehe Kapitel 3.3).
- Maximaldrehzahl: bis 40.000 1/min (abhängig von Baugröße)
- maximales Bemessungsdrehmoment: bis 820 Nm (abhängig von Baugröße)
- die Drehmomentübertragung zur Spindel erfolgt spielfrei und kraftschlüssig über einen Presssitz.
- der Läufer ist fertig bearbeitet. Ein zusätzliches Bearbeiten nach der Montage ist nicht erforderlich.
- der Läufer **mit** Hülse ist je nach Ausführung vom Hersteller vorgewuchtet oder nicht gewuchtet und kann demontiert werden.
- Läufer **ohne** Hülse sind nicht gewuchtet. Eine beschädigungsfreie Demontage ist nicht möglich.

Systemvoraussetzungen

Es müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Steuerungen und Regelungsbaugruppen
  - SINUMERIK 840D (ab SW 5.3) mit SIMODRIVE 611 digital
  - SINUMERIK 840Di mit SIMODRIVE 611 universal HR
  - SINUMERIK 802D mit SIMODRIVE 611 universal E HR
  - SINUMERIK 840C (ab SW 6.4) mit SIMODRIVE 611 digital

    Kriterien zur Auswahl der Regelungsbaugruppe:

    —> Fräsanwendungen mit hohen Drehzahlen —> High-Standard

    —> Bearbeitung mit C–Achsqualität: —> High-Performance
  - SIMODRIVE 611 universal (ab SW 3.3)
- Bei EMK[1] > 589 V_{eff} (820 V Scheitelwert) ist ein VP-Modul erforderlich (siehe MLFB des Motors, Beschreibung siehe Kapitel 3.3)

  1FE1□□□–□□□□□□–□□□□

  0 = kein VPM erforderlich (EMK < 820 V)

  1 = VPM erforderlich (EMK > 820 V)
- Hohlwellenmesssystem (siehe Kapitel 1.8)

Bild 1-4 Systemeinbindung

1) EMK = **E**lektro**m**otorische **K**raft (induzierte Motorspannung effektiv verkettet)

Genauigkeit

Die Genauigkeit einer Motorspindel wird einerseits von der mechanischen Ausführung, andererseits von der Regelungstechnik und der Geberauflösung bestimmt.

Mechanik

Die erzielbare Bearbeitungsgenauigkeit der Motorspindel wird neben der Steifigkeit des Systems (Gehäuse, Lagerung, Spindel) auch von deren Laufgüte beeinflusst. Ausführung und Nachweis liegen in der Verantwortung des Spindelherstellers.

Warnung

Statische Aufladung des Läufers:

Bei höheren Drehzahlen kann es abhängig von der Spindelkonstruktion sowie der Beschaffenheit der Spindellager (z. B. Fett- und Ölminimalschmierung) zu statischen Aufladungen des Läufers kommen! Abhilfemaßnahmen sind vom Spindelhersteller durchzuführen.

Bei Verwendung von Keramiklagern sollte die Motorwelle geerdet werden, da es sonst zu einem Spannungsüberschlag von Welle zu Sensorgehäuse kommen kann!

Regelung

Die bestimmenden Faktoren der Regelung sind:

- die Anzahl der Gebersignale pro Spindelumdrehung
- die erreichte Genauigkeit bei Montage und Justage des Gebersystems
- die Vervielfachung der Gebersignale
- die Abtastzeit des Strom- und Drehzahlreglers

In Verbindung mit der Performance-Regelung vom SIMODRIVE 611 digital ist die Motorspindel C-achsfähig.

Schutzart

Die Motorkomponenten haben die Schutzart IP00.

Die endgültige Schutzart wird durch die Konstruktion des Spindelgehäuses vom Spindelhersteller festgelegt. Der Schutz gegen Berührung, Fremdkörper und Wasser für elektrische Betriebsmittel wird nach DIN IEC 60034, Teil 5 festgelegt.

Empfehlung: IP54 (Mindestschutzart)

Magnetische Anregung

In Elektromotoren wirken aufgrund des Magnetischen Prinzips Kräfte zwischen Läufer und Ständer (Stator).

Diese Kräfte müssen von der umgebenden Konstruktion aufgefangen werden. Um Schwingungsanregungen zu vermeiden, ist die Motorspindel (Spindelwelle, Lagerung, Spindelgehäuse) möglichst steif auszuführen.

1.2 Technische Merkmale

Tabelle 1-1 Technische Merkmale 1FE1–Motoren

Technische Merkmale	Ausführung
Motorart	Synchronspindel mit permanentmagneterregtem Rotor (4–, 6– oder 8–polig)
Bauform	Einzelkomponenten (IM 5110 nach DIN IEC 60034-7): Ständer (Stator), Läufer (Rotor)
Schutzart	IP00 (nach DIN IEC 60034, Teil 5): Ständer, Läufer
Kühlung (siehe Kapitel 1.6)	Wasserkühlung mit T_{H2O} = 25 °C nach EN 60034-1 und Q = 8 l/min
Standardschutz-Temperaturüber-wachung	2 KTY-Kaltleiter in der Statorwicklung (davon 1 x Reserve)
Vollschutz (optional)	zusätzlich zum Standardschutz 1 x PTC-Kaltleiterdrilling (3 Sensoren in Reihe) Auswertemöglichkeit z. B. über Thermischer Motorschutz: Bestellnr. 3RN1013-1GW10
Universalschutz (optional)	– Vollschutz + – NTC PT3-51-F + – NTC K227
Wicklungsisolation	Wärmeklasse 155 (F) nach DIN IEC 60034 erlaubt eine mittlere Wicklungs-übertemperatur von ΔT = 105 K bei einer Kühlmitteltemperatur von +5 °C bis + 40 °C (Empfehlung +25 °C)
Wuchtgüte des Rotors (nach ISO 1940–1) Läufer mit Hülse: Läufer ohne Hülse:	 je nach Ausführung vorgewuchtet, Wuchtgüte G 2,5 Bezugsdrehzahl 3600 min^{-1} oder ungewuchtet zum Komplettwuchten nach Montage nicht vorgewuchtet
Motorspannung (Klemmenspannung)	geregelt: maximal 3 AC 430 V_{eff} ungeregelt: maximal 3 AC 420 V_{eff}
Anschlussspannung des Umrichtersystems SIMODRIVE 611	3 AC 400 V ± 10% (d. h. $U_{ZK} \leqq$ 600 V) → Betrieb aller 1FE1-Motoren möglich 3 AC 480 V +6%, –10% (d. h. $U_{ZK} \leqq$ 680 V) → Betrieb 1FE1□□□-4W möglich → Betrieb 1FE1□□□-6W auf Anfrage → Betrieb 1FE1□□□-8W auf Anfrage
Anschlussart	Freie Einzelleitungen U1, V1, W1 (Kabelschwanz); Länge 0,5 m (Vorzugsvariante) bzw. 1,5 m
Momentenwelligkeit 1FE1 ... –6W 1FE1 ... –8W 1FE1 ... –4W	 $\leqq$ 1 % bei 20 min^{-1} und $M_N/2$ bezogen auf Bemessungsmoment $\leqq$ 1 % bei 20 min^{-1} und $M_N/2$ bezogen auf Bemessungsmoment $\leqq$ 2 % bei 20 min^{-1} und $M_N/2$ bezogen auf Bemessungsmoment
UL–Kennzeichnung	Motoren sind mit Ausnahmen UL–1004 zugelassen (Übersicht siehe Bild 1-7)

Hinweis

Technische Daten sind Systemdaten und gelten nur in Verbindung mit den angegebenen Systemkomponenten (1FE1-Einbaumotor, SIMODRIVE 611 digital, SIMODRIVE 611 universal, VP-Modul, usw.).

Lieferumfang des 1FE1-Einbaumotor

1. a) APM-Läuferpaket

   oder

   b) IPM-Läuferpaket
2. Ständerpaket mit Kühlmantel (optional ohne Kühlmantel)
3. Runddichtringe (4x) (für Ausführung mit Standard-Kühlmantel)
4. Motorleistungsschild (Typenschild)
5. Montageanleitung
6. Schaltbild

Bild 1-5 Lieferumfang des 1FE1-Einbaumotors

Lagerung und Transport

Die Lagerung der Einbaumotoren sollte in trockenen, staub– und schwingungsarmen (V_{eff} < 0,2 mm/s) Innenräumen erfolgen.

Zulässige Umgebungstemperatur für Lagerung und Transport: –25 °C bis +85 °C

Verpackung

Die Standard-Verpackung der 1FE1-Läuferpakete ist geeignet für den Transport LKW-Bahn-Schiff nach DB-Richtlinie (ohne Zertifizierung).

Achtung

Die Verpackung der 1FE1-Läufer ist nicht für den Lufttransport geeignet.
Hierfür gelten spezielle IATA-Vorschriften.

Motorleistungsschild

Bild 1-6 Motorleistungsschild für für 1FE1093–6WN10

UL–Kennzeichnung

Folgende Motoren sind UL-1004 zugelassen.

Bild 1-7 Motoren mit UL-Kennzeichen; MLFB-Übersicht

1.3 Technische Daten

Tabelle 1-2 Technische Daten

MLFB 1FE1....	Bemessungs-drehmoment M_N [Nm] 1)			Bemessungs-strom I_N [A]			Maximal-strom	Bemes-sungs-drehzahl	Maximal-drehzahl	Leistung 1) S1/ S6–40%/ S6–25%	Leistungsteil erfüllt die Motorbetriebsart S1 bis S6–...	
	S1	S6–40%	S6–25%	S1	S6–40%	S6–25%	I_{max} 2) [A]	n_N [min^{-1}]	n_{max} [min^{-1}]	P_N [kW]	S6-40% 3) [A]	S6-25% 3) [A]
6-polige Einbaumotoren												
041-6WM□0	4,5	6	7	13	17,5	21,5	26	15800	20000	7,4/9,9/11,6	24/32/32	24/32/32
042-6WN□0	11	14	16	24	32	40	48	12500	18000	14,4/18,3/20,9	45/60/76	45/60/76
042-6WR□0	11	14	16	19	26	32	38	10000	15000	11,5/14,7/16,8	24/32/32	30/40/51
051-6WN□0	10	12,5	14,4	15	22	27	30	6000	12000	6,3/7,9/9	24/32/32	24/32/32
051-6WK□0	10	12,4	14,0	20	29	36	40	8000	15000	8,3/10,2/11,8	24/32/32	30/40/51
052-6WN□0	20	25,4	29,0	30	44	55	60	5500	12000	11,5/14/16,5	30/40/51	45/60/76
052-6WK□0	18	23,0	26,5	37	54	68	74	7500	15000	14/18/21	45/60/76	45/60/76
054-6WN□0	37	46,0	52,0	60	89	110	120	6000	12000	23/28/33	60/80/102	85/110/127
061-6WH□0	13	17	21	21	30	37	42	8500	12000	11,6/15/18,5	24/32/32	30/40/51
061-6WY□0	13	17	21	8	11,5	14	16	3000	5000	4/5,3/6,8	8/10/16	8/10/16
064-6WN□1	56	80,5	97,0	56	80	100	112	4300	12000	25/36/44	60/80/102	85/110/127
064-6WQ□1	56	81	97,5	43	61	77	86	3400	10000	20/29/34	45/60/76	45/60/76
082-6WP□0	65	81	95	65	91	112	130	5000	8500	34/41,5/50	85/110/127	85/110/127
082-6WS□0	65	81	95	45	62	76	90	3600	6000	24,5/31/34	45/60/76	45/60/76
082-6WQ□1	65	81	95	60	84	103	120	4300	9000	29,3/36,5/42	60/80/102	60/80/102
082-6WW□1	65	81	95	30	42	51	60	2200	9000	15/18,5/20	30/40/51	30/40/51
084-6WR□1	130	175	200	60	84	103	120	2300	9000	31/40/42	60/80/102	60/80/102
084-6WU□1	130	175	200	45	64	79	90	1700	7000	23/31/32	45/60/76	45/60/76
084-6WX□1	130	175	200	30	42	52	60	1100	4500	15/19/19	30/40/51	30/40/51
091-6WN□0	28	36	41	24	35	43	48	3500	7000	10/13/15	24/32/32	30/40/51
091-6WS□0	30	36	41	15	19	23	30	2000	4000	6,3/7,5/8,6	24/32/32	24/32/32
092-6WN□0	66	85	98	58	84	103	116	3500	7000	24/31/36	60/80/102	60/80/102
092-6WR□1	66	85	98	41	58	72	82	3200	7000	22/28,5/29	45/60/76	45/60/76
093-6WN□0	100	128	147	83	120	150	166	3500	7000	36/47/54	85/110/127	120/150/193
093-6WS□0	100	127	148	53	76	94	106	2000	4000	21/27/31	60/80/102	60/80/102
093-6WV□1	100	129	149	43	60	75	86	1600	7000	17/22/25	45/60/76	45/60/76
113-6WU□1	150	190	220	60	91	114	124	2100	6500	33/35/35	60/80/102	85/110/127
113-6WX□1	150	190	220	43	62	78	86	1400	5700	22/24/24	45/60/76	45/60/76

Tabelle 1-2 Technische Daten, Fortsetzung

MLFB 1FE1....	**Bemessungs-drehmoment M_N [Nm] 1)**			**Bemessungs-strom I_N [A]**			Maximal-strom	Bemes-sungs-drehzahl	Maximal-drehzahl	**Leistung 1)** S1/ S6–40%/ S6–25%	Leistungsteil erfüllt die Motorbetriebsart S1 bis S6–...	
	S1	S6–40%	S6–25%	S1	S6–40%	S6–25%	I_{max} 2) [A]	n_N [min^{-1}]	n_{max} [min^{-1}]	P_N [kW]	S6-40% 3) [A]	S6-25% 3) [A]
114-6WR□1	200	258	285	108	160	198	216	2000	6500	42/47/53	120/150/193	120/150/193
114-6WT□1	200	258	285	84	123	154	168	1400	6500	29/37/43	85/110/127	120/150/193
114-6WW□1	200	257	291	58	85	106	116	1000	6000	21/27/30	60/80/102	60/80/102
115-6WT□1	265	340	385	85	123	154	170	1500	6500	41,6/45/45	85/110/127	120/150/193
116-6WR□1	300	387	440	109	160	200	218	1200	6500	38/48/56	120/150/193	200/250/257
116-6WT□1	300	387	440	84	123	154	168	900	5500	28/36/42	85/110/127	120/150/193
116-6WW□1	300	385	435	60	87	108	120	700	4000	22/28/31	60/80/102	85/110/127
8-polige Einbaumotoren												
144-8WL□1	430	620	700	133	193	241	266	1400	6500	63/80/80	200/250/257	200/250/257
145-8WN□1	585	795	890	200	290	360	400	1700	8000	104/125/125	200/250/257 6)	–
145-8WS□1	585	795	890	130	188	235	260	1100	5000	67,4/80/80	200/250/257	200/250/257
145-8WQ□1	585	795	890	158	230	285	316	1300	6000	79,6/97/97	200/250/257	–
147-8WM□1	820	1110	1240	220	320	395	440	1300	6000	111/130/130	200/250/257 6)	–
147-8WN□1	820	1110	1240	200	290	360	400	1200	5500	103/125/125	200/250/257 6)	–
147-8WS□1	820	1110	1240	130	190	235	260	750	3500	64,4/78/80	200/250/257	200/250/257
147-8WQ□1	820	1110	1240	158	230	285	316	950	4200	81,6/97/97	200/250/257 6)	–
4-polige Einbaumotoren												
051-4HC□0	5	7	9	25	34,5	42	50	24000	40000	12,6/17,6/22,6	45/60/76	45/60/76
051-4WN□1	6,5	9	11	12	17	21	24	9500	30000	6,5/8/8	24/32/32	24/32/32
052-4HD□0	12	15	19	57	75	95	114	25000	40000 5)	31,4/35/35	120/150/193	120/150/193
052-4HG□1	12	15	19	44	59	73	88	19000	40000 5)	24/30/34	85/110/127	85/110/127
052-4WK□1	13	17	21	30	39	49	60	12500	30000	17,5/19/19	40/60/76	40/60/76
052-4WN□1	13	18	22	20	26	33	40	8000	30000	11/12/12	30/40/51	30/40/51
053-4HH□1	18	23	28	46	63	77	92	13500	40000 5)	25,5/33/35	85/110/127	85/110/127
053-4WN□1	20	27	32	29	38	47	58	7900	30000	16,5/18/18	45/60/76	45/60/76
053-4WJ□1	20	27	32	36	49	60	72	11000	30000	23/25/25	60/80/102	60/80/102
072-4WH□1	28	40	48	64	96	119	128	9700	24000	28,5/28,5/28,5	85/110/127	85/110/127
072-4WL□1	28	40	48	45	68	84	90	6800	24000	20/20/20	60/80/102	60/80/102
072-4WN□1	28	40	48	36	54	67	72	5500	24000	16/16/16	45/60/76	45/60/76
073-4WN□1	42	59	71	65	97	120	130	6800	24000	30/30/30	85/110/127	85/110/127
073-4WT□1	45	64	75	30	44	55	60	3200	14000	15/15/15	30/40/51	45/60/76

Tabelle 1-2 Technische Daten, Fortsetzung

MLFB 1FE1....	**Bemessungs-drehmoment M_N [Nm] 1)**			**Bemessungs-strom I_N [A]**			Maximal-strom	Bemes-sungs-drehzahl	Maximal-drehzahl	**Leistung 1)** S1/ S6–40%/ S6–25%	Leistungsteil erfüllt die Motorbetriebsart S1 bis S6–...	
	S1	S6–40%	S6–25%	S1	S6–40%	S6–25%	I_{max} 2) [A]	n_N [min^{-1}]	n_{max} [min^{-1}]	P_N [kW]	S6-40% 3) [A]	S6-25% 3) [A]
074-4WM□1	60	87	99	97	144	176	194	7700	20000	48/51/51	120/150/193	120/150/193
074-4WN□1	56	78	95	91	136	168	182	7000	20000	41/41/41	120/150/193	120/150/193
074-4WT□1	60	85	95	53	77	95	106	4100	18000	25,8/28/28	60/80/102	60/80/102
082-4WN□1	42	55	63	42	60	76	84	3500	20000	15,5/15,5/15,5	45/60/76	45/60/76
082-4WR□1	42	55	63	24	34	43	48	2000	11000	8,8/8,8/8,8	24/32/32	30/40/51
083-4WN□1	63	83	95	77	110	137	154	4200	20000	28/28/28	85/110/127	120/150/193
084-4WN□1	84	115	127	105	150	187	210	4300	20000	38/38/38	120/150/193	120/150/193
084-4WP□1	78	110	127	79	120	150	160	4300	20000	35/35/35	85/110/127	120/150/193
084-4WQ□1	84	110	126	83	119	147	166	3400	18000	30/30/30	85/110/127 4)	120/150/193
084-4WT□1	84	110	127	60	85	105	120	3000	15000	26,4/26,4/26,4	60/80/102	85/110/127
085-4WN□1	105	139	159	105	150	187	210	3500	18000	38/38/38	120/150/193	120/150/193
085-4WT□1	105	140	160	60	85	105	120	2200	12000	24/24/24	60/80/102	85/110/127
085-4WQ□1	105	140	160	85	120	150	170	3000	16000	33/33/33	85/110/127	120/150/193
092-4WP□1	45	60	73	41	58	72	82	3400	18000	16/16/16	45/60/76	45/60/76
092-4WV□1	50	64	73	24	35	43	48	2000	10000	10,5/10,5/10,5	30/40/51	30/40/51
093-4WH□1	75	105	112	83	120	148	166	4500	18000	35/35/35	85/110/127	120/150/193
093-4WM□1	75	103	113	64	92	114	128	3500	18000	27,5/27,5/27,5	85/110/127	85/110/127
093-4WN□1	75	103	112	60	86	107	120	3300	16000	26/26/26	60/80/102	85/110/127
094-4WK□1	100	138	150	108	156	192	216	4400	18000	46/46/46	120/150/193	120/150/193
094-4WL□1	100	138	150	90	130	160	180	3800	18000	40/40/40	120/150/193	120/150/193
094-4WS□1	100	125	140	60	85	105	120	2500	13000	26/26/26	60/80/102	85/110/127
094-4WU□1	95	119	133	45	64	79	90	1800	10000	18/18/18	45/60/76	60/80/102
095-4WN□1	125	172	188	108	156	192	216	3500	18000	46/46/46	120/150/193	120/150/193
096-4WN□1	150	208	225	120	173	214	240	3300	16000	52/52/52	120/150/193	200/250/257
103-4WN□1	102	140	155	84	127	158	168	3600	16000	38,5/45/45	85/110/127	120/150/193
104-4WN□1	136	190	206	120	181	226	240	3800	16000	54/65/65	120/150/193	200/250/257
105-4WN□1	170	236	260	120	180	221	240	3000	16000	53/65/65	120/150/193	200/250/257
106-4WN□1	204	280	312	159	240	300	318	3400	16000	72/85/85	200/250/257	–
106-4WR□1	204	270	300	128	184	227	260	2900	14000	62/66/66	200/250/257	200/250/257
106-4WS□1	200	270	300	120	170	210	240	2700	12500	56,5/60/60	120/150/193	200/250/257
106-4WY□1	200	270	300	60	85	105	120	1200	6000	25/30/30	60/80/102	85/110/127

Tabelle 1-2 Technische Daten, Fortsetzung

MLFB 1FE1....	**Bemessungs-drehmoment M_N [Nm] 1)**			**Bemessungs-strom I_N [A]**			Maximal-strom	Bemes-sungs-drehzahl	Maximal-drehzahl	**Leistung 1)** S1/ S6–40%/ S6–25%	Leistungsteil erfüllt die Motorbetriebsart S1 bis S6–...	
	S1	S6–40%	S6–25%	S1	S6–40%	S6–25%	I_{max} 2) [A]	n_N [min^{-1}]	n_{max} [min^{-1}]	P_N [kW]	S6-40% 3) [A]	S6-25% 3) [A]
124-4WN□1	200	275	312	135	198	247	270	3000	14000	63/75/75	200/250/257	200/250/257
125-4WN□1	250	345	390	162	240	295	324	3000	14000	78/90/90	200/250/257	–
125-4WP□1	250	345	390	147	215	270	294	2500	12500	65/82/82	200/250/257	–
126-4WN□1	300	410	470	200	295	365	400	3000	14000	94/115/115	200/250/257	–
126-4WP□1	300	410	470	180	265	330	360	2500	12500	78/100/100	200/250/257	–
126-4WQ□1	300	410	470	147	215	270	294	2000	10000	63/82/82	200/250/257	–

↑

Wicklungsausführung: 1, 3, 5 siehe Bestellbezeichnung Kapitel 4

Hinweis: Angegebene Daten in dieser Tabelle gelten für Kühlmantel mit vergossener Wicklung in Verbindung mit Wasserkühlung

1) Daten für ΔT=105K

2) Der Maximalstrom darf wegen Entmagnetisierung nicht überschritten werden.

3) Zuordnung Motor – Umrichter: Die Stromangaben (S1/S6–40%/Imax [A_{eff}] gemäß Hauptspindellastspiel mit f_T = 3,2 kHz) beziehen sich auf das Umrichtersystem SIMODRIVE 611 digital/611 universal. (siehe Tabelle 1-3)

4) mit Leistungsteil 85/110/127 bis n_{max} = 16000 min^{-1} möglich
mit Leistungsteil 120/150/193 bis n_{max} = 18000 min^{-1} möglich

5) Für den sicheren Betrieb folgender Motoren ist eine Vorschaltdrossel L_{Vor} erforderlich
1FE1052-4HD.0 und 1FE1052-4HG.1 L_{Vor} = 0,23 mH, Bestellnummer: 6SE7028-2HS87-1FE0
1FE1053-4HH.1 L_{Vor} = 0,32 mH, Bestellnummer: 6SE7026-0HS87-1FE0

Hinweis zum Einsatz der Vorschaltdrossel:
Die Umrichtereinstelldaten gelten nur in Verbindung mit der spezifizierten Drossel. Bei Einsatz einer Fremddrossel werden die spezifizierten Daten nicht gewährleistet. Mit Einsatz der Vorschaltdrossel entsteht eine Wärmequelle, Oberflächentemperatur ca. 100°C. Technische Daten siehe Katalog DA 65.10.

6) Motorperformance wird durch die derzeit verfügbaren SIMODRIVE–Leistungsteile begrenzt, (S6–60% Betrieb), vergleiche Leistungsteil und Motorströme.

Auswahl der Leistungsteile

Die Auswahl der benötigten Leistungsteile richtet sich nach den im Lastspiel auftretenden Spitzen- und Dauerströmen. Werden mehrere Motoren an einem Umrichter parallel betrieben, müssen die jeweiligen Summenwerte der Spitzen- und Dauerströme berücksichtigt werden.

Achtung

Bei Systemkonfigurationen, bei denen Einbaumotoren an geregelten Einspeisungen zum Einsatz kommen, können elektrische Schwingungen bezüglich des Erdpotentials auftreten.

Diese Schwingungen führen zu erhöhten Spannungsbelastungen.

Einflussfaktoren für diese Systemschwingungen sind unter anderem

- Kabellängen
- Größe des Ein- und Rückspeisemoduls
- Anzahl der Achsen
- Motorengröße
- Wicklungsauslegung

Sollte es zu erhöhten Spannungsbelastungen oder zu Schäden der Hauptisolation kommen, ist eine HFD-Drossel mit Dämpfungswiderstand zur Bedämpfung der Systemschwingungen einzusetzen.

Tabelle 1-3 Bestellnummer der Leistungsteile

Strom [A]	MLFB des Leistungsteile
8/10/16	6SN1123–1AA00–0**B**A1
24/32/32	6SN1123–1AA00–0**C**A1
30/40/51	6SN1123–1AA00–0**D**A1
45/60/76	6SN1123–1AA00–0**L**A1
60/80/102	6SN1123–1AA00–0**E**A1
85/110/127	6SN1123–1AA00–0**F**A1
120/150/193	6SN1123–1AA00–0**J**A1
200/250/257	6SN1123–1AA00–0**K**A1

Einsatz von kleineren Leistungsteilen

Hinweis

Beim Einsatz kleinerer Leistungsteile, kann bei einigen Motortypen nicht der gesamte Drehzahlbereich abgefahren werden (auch bei geringerer Auslastung des Motors). Sprechen Sie Ihre zuständige Siemens-Niederlassung an.

1.3.1 Ermittlung der maximalen Drehzahl des 1FE1-Einbaumotors bei Betrieb ohne VP-Modul

Gilt nur für Einbau-Motoren mit MLFB 1FE1□□□–□□□□**1**–1□□□

d. h. VP–Modul erforderlich.

Wird kein VP-Modul verwendet, kann mit nachfolgend angegebener Formel die maximale Drehzahl ($n_{max_ohne_VPM}$) ermittelt werden, bis zu der ein Betrieb ohne VP–Modul möglich ist.

$$n_{max_ohne_VPM}\ [1/min] = \frac{820\ [V] \bullet 1000}{k_E\ [V/1000\ min^{-1}] \bullet \sqrt{2}}$$

k_E = Spannungskonstante (siehe Kapitel 5)

Vorsicht

Ein Betrieb oberhalb der Drehzahl $n_{max_ohne_VPM}$ ist ohne VP-Modul nicht zulässig.

Fa. Siemens übernimmt für etwaige Schäden, die bei Nichtbeachtung des Gefahrhinweises eintreten, keine Haftung.

1.3.2 Berechnung der Hochlaufzeit anhand der Momenten-/ Leistungskennlinie

$$t_h = \frac{\pi}{60} \frac{J_{ges}}{M_1} \left[n_1 + \frac{n_{Bmax}^2}{n_1} \right]$$

oder

$$t_h = \frac{\pi^2}{1800} \frac{J_{ges}}{P_1} \left[n_1^2 + n_{Bmax}^2 \right]$$

Bezeichnungen:

t_h	Hochlaufzeit bis zur maximalen Betriebsdrehzahl n_{Bmax} in [s]
J_{ges}	Gesamtträgheitsmoment (Rotor und Spindel) in [kgm^2]
n_1	Eckdrehzahl in [1/min] (z. B. S6–25%)
n_{Bmax}	maximale Betriebsdrehzahl ($\leq n_{max}$) in [1/min]
N_{max}	Maximaldrehzahl in [1/min]
M_1	Beschleunigungsmoment in [Nm] (z. B. S6–25%)
P_1	Beschleunigungsleistung in [W] (z. B. S6–25%)

Bild 1-8 Berechnung der Hochlaufzeit

Berechnung der Hochlaufzeit für 4-polige Einbaumotoren bei der Betriebsart S6-25% *)
Formel: th = (pi / 60) * (J gesamt / M1 S6-25%) * (n1+ (nBmax Drehzahl ² / n1))

Daten ein-geben			berechnen
	1) Motor wählen:	1FE1126-4WQ11	
	2) Fremdträgheitsmoment J [kgm²]:	1.00000	
	3) Drehzahl zur Hochlaufzeitberechung nBmax [1/min]:	10000	

Ergebnis		Motordaten	
Hochlaufzeit th [s]:	0,0000	J Rotor [kgm²]:	
		J gesamt [kgm²]:	0,00000
Motorstrom S6-25% [A]:		n1 bei S6-25% [1/min]:	
Leistungsteil ohne Derating: mit Derating siehe Tab. 1-2		nBmax Drehzahl [1/min]:	10000
		Nmax [1/min]:	

*) Folgende Motoren erreichen mit dem 200/250/257 A Leistungsteil maximal die Betriebsart S6–40% (siehe Kapitel 1.3 Technische Daten):
1FE1106–4WN11, 1FE1125–4WN11, 1FE1125–4WP11,
1FE1126–4WN11, 1FE1126–4WP11, 1FE1126–4WQ11;
Die Hochlaufzeit ändert sich dadurch unwesentlich.

1.3.3 Läufergewichte und Massenträgheitsmomente

Tabelle 1-4 Läufergewicht und Massenträgheitsmomente

MLFB	Kurzangabe Läufer	Hülse ja = x	Wuchtung ja = x	Läufergewicht [kg]	Massenträgheit [kg m^2]
6–polige Einbaumotoren					
1FE1041–6W□□□–1BA□	–	–	–	0,33	0,00019
1FE1042–6W□□□–1BA□	–	–	–	0,57	0,00033
1FE1051–6W□□□–1□A□	–	–	–	1,20	0,00106
1FE1051–6W□□□–1□C□	–	x	x	1,90	0,00152
1FE1052–6W□□□–1□A□	–	–	–	2,20	0,00195
1FE1052–6W□□□–1□C□	–	x	x	3,10	0,00248
1FE1054–6W□□□–1□A□	–	–	–	4,30	0,00380
1FE1061–6W□□□–1□A□	–	–	–	1,10	0,00141
1FE1061–6W□□□–1□B□	–	x	x	2,10	0,00242
1FE1064–6W□□□–1□A□	–	–	–	4,30	0,00553
1FE1082–6W□□□–1□A□	–	–	–	3,60	0,01048
1FE1082–6W□□□–1□B□	–	x	x	7,70	0,01841
1FE1082–6W□□□–1□C□	–	x	x	6,80	0,01710
1FE1082–6W□□□–1□D□	–	x	x	6,10	0,01604
1FE1084–6W□□□–1□A□	–	–	–	7,10	0,02067
1FE1084–6W□□□–1□C□	–	x	x	12,20	0,03068
1FE1091–6W□□□–1□A□	–	–	–	2,60	0,00814
1FE1091–6W□□□–1□B□	–	x	x	5,40	0,01423
1FE1091–6W□□□–1□C□	–	x	x	4,50	0,01293
1FE1092–6W□□□–1□A□	–	–	–	5,00	0,01566
1FE1092–6W□□□–1□B□	–	x	x	9,10	0,02398
1FE1092–6W□□□–1□C□	–	x	x	7,50	0,02155
1FE1092–6W□□□–1□Z□	T37	x	–	8.30	0,02289
1FE1093–6W□□□–1□A□	–	–	–	7,40	0,02317
1FE1093–6W□□□–1□B□	–	x	x	12,70	0,03346
1FE1093–6W□□□–1□C□	–	x	x	10,50	0,03017
1FE1093–6W□□□–1□Z□	T06	x	–	10,50	0,03017
1FE1113–6W□□□–1□D□	–	x	x	19,80	0,07747
1FE1113–6W□□□–1□E□	–	x	x	14,50	0,06512
1FE1114–6W□□□–1□A□	–	–	–	12,70	0,06239
1FE1114–6W□□□–1□B□	–	x	x	24,90	0,09843
1FE1114–6W□□□–1□C□	–	x	x	19,60	0,08650
1FE1114–6W□□□–1□Z□	T46	x	–	22,40	0,09342
1FE1114–6W□□□–1□Z□	T49	x	–	20,80	0,08971

Tabelle 1-4 Läufergewicht und Massenträgheitsmomente, Fortsetzung

MLFB	Kurzangabe Läufer	Hülse ja = x	Wuchtung ja = x	Läufergewicht [kg]	Massenträgheit [kg m^2]
1FE1114–6W□□□–1□Z□	T52	x	–	18,60	0,08353
1FE1115–6W□□□–1□C□	–	x	x	23,80	0,10503
1FE1116–6W□□□–1□A□	–	–	–	18,90	0,09285
1FE1116–6W□□□–1□B□	–	x	x	35,80	0,14152
1FE1116–6W□□□–1□C□	–	x	x	28,20	0,12445
8–polige Einbaumotoren					
1FE1144–8W□□□–1BA□	–	–	–	14,50	0,11447
1FE1144–8W□□□–1BC□	–	x	x	24,00	0,18349
1FE1145–8W□□□–1BC□	–	x	x	28,30	0,21636
1FE1145–8W□□□–1BD□	–	x	x	34,00	0,24759
1FE1145–8W□□□–1BE□	–	x	x	41,50	0,28115
1FE1147–8W□□□–1BC□	–	x	x	37,70	0,28823
1FE1147–8W□□□–1BD□	–	x	x	45,20	0,32915
4–polige Einbaumotoren					
1FE1051–4W□□□–1BA□	–	–	–	0,70	0,00057
1FE1051–4H□□□–1BA□	–	–	–	0,60	0,00045
1FE1052–4W□□□–1BA□	–	–	–	1,35	0,00110
1FE1052–4H□□□–1BA□	–	–	–	1,15	0,00087
1FE1053–4W□□□–1BA□	–	–	–	2,00	0,00163
1FE1053–4H□□□–1BA□	–	–	–	1,70	0,00128
1FE1072–4W□□□–1□A□	–	–	–	2,20	0,00287
1FE1073–4W□□□–1□A□	–	–	–	3,30	0,00430
1FE1074–4W□□□–1□A□	–	–	–	4,40	0,00573
1FE1082–4W□□□–1□A□	–	–	–	3,10	0,00559
1FE1083–4W□□□–1□A□	–	–	–	4,70	0,00847
1FE1084–4W□□□–1□A□	–	–	–	6,20	0,01118
1FE1085–4W□□□–1□A□	–	–	–	7,70	0,01388
1FE1092–4W□□□–1□R□	–	–	–	3,80	0,00916
1FE1093–4W□□□–1□A□	–	–	–	7,50	0,01694
1FE1093–4W□□□–1□R□	–	–	–	5,60	0,01350
1FE1094–4W□□□–1□A□	–	–	–	9,60	0,02168
1FE1094–4W□□□–1□R□	–	–	–	7,50	0,01808
1FE1095–4W□□□–1□A□	–	–	–	11,70	0,02642
1FE1095–4W□□□–1□R□	–	–	–	9,30	0,02242
1FE1096–4W□□□–1□A□	–	–	–	13,90	0,03139
1FE1096–4W□□□–1□R□	–	–	–	11,20	0,02700
1FE1103–4W□□□–1□A□	–	–	–	5,30	0,01589
1FE1104–4W□□□–1□A□	–	–	–	7,00	0,02098

Tabelle 1-4 Läufergewicht und Massenträgheitsmomente, Fortsetzung

MLFB	Kurzangabe Läufer	Hülse ja = x	Wuchtung ja = x	Läufergewicht [kg]	Massenträgheit [kg m^2]
1FE1105–4W□□□–1□A□	–	–	–	8,70	0,02608
1FE1106–4W□□□–1□A□	–	–	–	10,50	0,03147
1FE1124–4W□□□–1BA□	–	–	–	12,10	0,05112
1FE1125–4W□□□–1BA□	–	–	–	15,00	0,06337
1FE1126–4W□□□–1BA□	–	–	–	18,00	0,07604

1.3.4 Maße

Bild 1-9 Maße der 1FE1–Motoren (siehe Tabelle 1-5 und Tabelle1-6); Maßzeichnungen siehe Kapitel 6

Tabelle 1-5 Maße der 1FE1-Einbaumotoren, 6–/8–polig

MLFB der Einbaumotoren 1FE1...	**L** [mm]	**D** [mm]	**D_A** [mm]	**d_i** –.**A**□. [mm]	**d*** –.**B**□. [mm]	**d**** –.**C**□. [mm]	**d**** –.**D**□. [mm]	**d**** –.**E**□. [mm]	**d**** [mm]			
6-polige Einbaumotoren					**Rotor –Standardhülsen Innendurchmesser gewuchtet**				Rotor –Sonderhülsen Innendurchmesser **ungewuchtet** 1)			
041–6W ... –1BA□	107	95	85	44	–	–	–	–	–	–	–	–
042–6W ... –1BA□	157	95	85	44	–	–	–	–	–	–	–	–
051–6W ... –1□□□	170	115	103,5	42	–	33	–	–	–	–	–	–
052–6W ... –1□□□	220	115	103,5	42	–	33	–	–	–	–	–	–
054–6W ... –1□A□	320	115	103,5	42	–	–	–	–	–	–	–	–
061–6W ... –1□□□	130	130	118	58	48	–	–	–	–	–	–	–
064–6W ... –1BA□	280	130	118	58	–	–	–	–	–	–	–	–
082–6W ... –1B□□	195	190	170	93	67	74	80		–	–		
084–6W ... –1□□□	295	190	170	93	–	74	–	–	–	–	–	–
091–6W ... –1□□□	150	205	180	92	67	80	–	–	–	–	–	–
092–6W ... –1□□□	200	205	180	92	67	80	–	–	74 (T37)	–	–	–
093–6W ... –1□□□	250	205	180	92	67	80	–	–	–	80,1 (T06)	–	–
113–6W ... –1□□□	260	250	220	120	–	–	80	105,2	–	–	–	–
114–6W ... –1□□□	310	250	220	120	82	102	–	–	92 (T46)	98 (T49)	105 (T52)	110 (T55)
115–6W ... –1□C□	360	250	220	–	–	102	–	–	–	–	–	–
116–6W ... –1□□□	410	250	220	120	82	102	–	–	–	–	–	–
8-polige Einbaumotoren												
144–8W ... –1B□□	340	310	280	166,7	–	150,3	–	–	–	–	–	–
145–8W ... –1B□□	390	310	280	–	–	150,3	140,3	125	–	140,3 (T70)	–	–
147–8W ... –1B□□	490	310	280	–	–	150,3	140,3	–	–	–	–	–

siehe Kapitel 4 Bestellbezeichnung

A = ohne Läuferhülse
B = mit Läuferhülse, Maße siehe Spalte d*
C = mit Läuferhülse, optional, Maße siehe Spalte d** –.**C**□
D = mit Läuferhülse, optional, Maße siehe Spalte d** –.**D**□
E = mit Läuferhülse, optional, Maße siehe Spalte d** –.**E**□

A = ohne Kühlmantel, getränkte Wicklung, reduzierte Leistungsdaten
B = mit Kühlmantel = Standardausführung

1) Auf Anfrage

Tabelle 1-6 Maße der 1FE1–Einbaumotoren, 4-polig

MLFB der Einbaumotoren	L [mm]	D [mm]	D_A [mm]	d_i –.□**A**. [mm]	d_i –.□**R**. [mm]
4-polige Einbaumotoren					
1FE1051–4H ... –1BA□	130	120	106	46	–
1FE1051–4W ... –1BA□	130	120	106	46	–
1FE1052–4H ... –1BA□	180	120	106	46	–
1FE1052–4W ... –1BA□	180	120	106	46	–
1FE1053–4H ... –1BA□	230	120	106	46	–
1FE1053–4W ... –1BA□	230	120	106	46	–
1FE1072–4W ... –1□A□	185	155	135	58	–
1FE1073–4W ... –1□A□	235	155	135	58	–
1FE1074–4W ... –1□A□	285	155	135	58	–
1FE1082–4W ... –1□A□	190	180	160	68	–
1FE1083–4W ... –1□A□	240	180	160	68	–
1FE1084–4W ... –1□A□	290	180	160	68	–
1FE1085–4W ... –1□A□	340	180	160	68	–
1FE1092–4W ... –1□R□	200	205	180	–	80
1FE1093–4W ... –1□□□	250	205	180	72	80
1FE1094–4W ... –1□□□	300	205	180	72	80
1FE1095–4W ... –1□□□	350	205	180	72	80
1FE1096–4W ... –1□□□	400	205	180	72	80
1FE1103–4W ... –1□A□	265	230	200	96	–
1FE1104–4W ... –1□A□	315	230	200	96	–
1FE1105–4W ... –1□A□	365	230	200	96	–
1FE1106–4W ... –1□A□	415	230	200	96	–
1FE1124–4W ... –1BA□	315	270	240	110	–
1FE1125–4W ... –1BA□	365	270	240	110	–
1FE1126–4W ... –1BA□	415	270	240	110	–

siehe Kapitel 4 Bestellbezeichnung

A = ohne Läuferhülse, Maße siehe Spalte d_i –.□**A**.
R = ohne Läuferhülse, d_i = 80 mm, Maße siehe Spalte d_i –.□**R**.

A = ohne Kühlmantel, getränkte Wicklung, reduzierte Leistungsdaten
B = mit Kühlmantel = Standardausführung

1.4 Rotorlageidentifikation (RLI)

Bei inkrementellen Messsystemen führt der Regler automatisch vor jedem Einschalten eine Rotorlageidentifikation (RLI) durch. Dies ist notwendig um den elektrischen Feldwinkel zum Anfahren des Synchronmotors zu bestimmen.

Bei 1FE1–Motoren kommen zwei RLI–Verfahren in Betracht:

- Rotorlageidentifikation induktivitätsbasierend
  (im SIMODRIVE–System vorbesetzt)
- Rotorlageidentifikation bewegungsbasierend

Hinweis

Ausführliche Beschreibung siehe Funktionsbeschreibung SIMODRIVE 611 digital und SIMODRIVE 611 universal, Antriebsfunktionen.

1.4.1 Rotorlageidentifikation induktivitätsbasierend

- Funktioniert sowohl bei frei drehbarem, als auch bei blockiertem Rotor.
- Die Genauigkeit der Rotorlagebestimmung hängt von den magnetischen Eigenschaften des Motors ab.
- Für die Rotorlageidentifikation ist ein Mindeststrom erforderlich, d. h. bei der Auswahl von Leistungsteil und Motor muss gelten:

  Bemessungsstrom (S1–Strom) Leistungsteil $\geq$ 50 % Motorbemessungsstrom.
- Bei der Verwendung von Vorschaltdrosseln, oder bei sättigungsarmen Motoren ist die Genauigkeit der Rotorlagebestimmung gering bzw. die RLI liefert überhaupt kein Ergebnis.

1.4.2 Rotorlageidentifikation bewegungsbasierend

- Der Rotor **muss frei drehbar** sein.
- Hohe Genauigkeit der Rotorlagebestimmung.
- Unabhängig von den magnetischen Eigenschaften des Motors.
- Die Verwendung von Vorschaltdrosseln beeinträchtigt nicht das Ergebnis.

1.4.3 Besonderheiten der Rotorlageidentifikation (RLI) bei bestimmten Motoren

Bei verschiedenen hochtourigen Synchron-Hauptspindelmotoren, (induktivitätsarme Motoren und bei Motoren mit Vorschaltdrossel der High-Speed 2-Reihe), z. B.:

– 1FE104□–6WN10–...
– 1FE1052–4H□□□ (High-Speed 2-Reihe)
– 1FE1053–4H□□□ (High-Speed 2-Reihe)

kann der elektrische Rotorlagewinkel mit dem induktivitätsbasierten Rotorlageidentifikationsverfahren nicht mit zufriedenstellender Qualität ermittelt werden. Bei diesen Motoren ist zwar die induktivitätsbasierte RLI ausreichend genau um den Motor anzufahren, für einen optimalen Wirkungsgrad ist sie aber nicht genau genug.

Für den Betrieb der genannten Motoren gibt es zwei alternative Strategien:

Hinweis

Softwarevoraussetzung für beide Stategien:

Die Antriebssoftware muss beide RLI–Varianten, d. h. induktivitätsbasiertes und bewegungsbasiertes Verfahren, unterstützen; ab Softwarestand 6.x

---

1. Umschalten des RLI–Verfahrens von sättigungsbasiert auf bewegungsbasiert.

   Voraussetzung:
   Der Rotor **muss beim Einschalten frei bewegbar** sein. Kann dies betrieblich nicht sicher gestellt werden, weil z. B. im Störfall die Spindel über das Werkzeug blockiert ist, dann ist die bewegungsbasierte RLI nicht anwendbar.

2. Ermitteln des Kummutierungswinkeloffset mit bewegungsbasierter RLI und betriebliches Anfahren des Motors mit sättigungsbasierter RLI.

   Voraussetzung:
   Geber mit Nullmarke (Die Nullmarke wird zur Feinkommutierung benutzt).

   Beschreibung:
   Bei Erst– oder Neuinbetriebnahme des Motors wird der genaue Kommutierungswinkel mit der bewegungsbasierten RLI ermittelt. Der Motor muss hierfür frei drehbar sein. Nachdem der genaue Kommutierungswinkel ermittelt und im Maschinendatum hinterlegt ist, wird auf die sättigungsbasierte RLI umgeschaltet. Die sättigungsbasierte RLI wird im Normalbetrieb verwendet. Der Motor fährt dann nach dem Einschalten zunächst mit dem ungenaueren Kommutierugswinkel an, spätestens nach einer Umdrehung wird beim ersten Überfahren der Nullmarke der hinterlegte (genaue) Kommutierungswinkel eingelesen.

Vorgehensweise:

1. Umschalten des RLI–Verfahrens von sättigungsbasiert auf bewegungsbasiert; MD1075 auf “3” setzen.
2. Aktivieren der Nullmarke für die Feinkommutierung; MD1011 Bit 12 auf “1” und Bit 13 auf “0” setzen.
3. Vor der Freigabe des Motors die “Inbetriebnahmehilfe” aktivieren; MD1017 auf “1” setzen.
4. Kommutierungswinkeloffset wird automatisch in das Maschinendatum eingetragen.

Anschliessend: Umschalten des RLI–Verfahrens von bewegungsbasiert auf sättigungsbasiert MD1075 auf ”1” setzen.

Achtung

Bei Demontage des Gebers (Spindelwartung) muss der Kommutierungswinkel neu ermittelt werden, (qualifiziertes Personal erforderlich).

1.5 Umrichterpulsfrequenzen, Reglerdaten und Derating

Die SIMODRIVE-Leistungsteile werden gemäß Hauptspindellastspiel (Umrichterpulsfrequenz f_T = 3,2 kHz) genutzt.

Für die Leistungsteile in Tabelle 1-7 ist aus thermischen Gründen ein Derating (Stromreduzierung) für Umrichtergrundschwingungsfrequenz f_U < 0,5 Hz erforderlich.

Tabelle 1-7 Auswahlhilfe für das Derating bei Umrichtergrundschwingungsfrequenz f_U < 0,5 Hz

1FE1□□□–4□□□□ n [min^{-1}]	**< 15**	**< 15**	**< 15**	**< 15**	**< 15**
1FE1□□□–6□□□□ n [min^{-1}]	**< 10**	**< 10**	**< 10**	**< 10**	**< 10**
1FE1□□□–8□□□□ n [min^{-1}]	**< 7,5**	**< 7,5**	**< 7,5**	**<7,5**	**< 7,5**
Umrichterpulsfrequenz f_T [kHz]	**3,20**	**4,00**	**5,33**	**6,40**	**8,00**
6SN112□–1AA00–0JA1	110/130/150	101/119/138	86/101/117	73/87/100	55/65/75
6SN112□–1AA00–0KA1	155/180/220	142/165/202	121/140/171	103/120/147	78/90/110

Leistungsteile mit den Strömen I_{S1} / $I_{S6–40}$ / I_{max} [A_{eff}]

Hinweis:

f_U [kHz] Umrichtergrundschwingungsfrequenz

f_U = 0,5 Hz —> n = 15 min^{-1} bei 4-poligen Einbaumotoren (1FE1□□□–4□□□□)

f_U = 0,5 Hz —> n = 10 min^{-1} bei 6-poligen Einbaumotoren (1FE1□□□–6□□□□)

f_U = 0,5 Hz —> n = 7,5 min^{-1} bei 8-poligen Einbaumotoren (1FE1□□□–8□□□□)

Umrichterpulsfrequenzen und Derating

Grundlage für die Auswahl des Leistungsteils ist der Bemessungsstrom des Motors.

Das Derating des Leistungsteils ist bei folgenden Drehzahlen zu berücksichtigen:

n > 16000 min^{-1} bei 4-poligen Einbaumotoren

n > 10600 min^{-1} bei 6-poligen Einbaumotoren

n > 8000 min^{-1} bei 8-poligen Einbaumotoren

Bei höheren Drehzahlen kann das Leistungsteil nicht mehr den angegebenen Strom liefern. In Abhängigkeit von der gewählten Maximaldrehzahl ist das Derating nach Tabelle 1-8 zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist das nächst größere Leistungsteil zu verwenden.

Hinweis

Abhängig von der maximalen Motordrehzahl muss zur Erzielung eines optimalen Regelungsverhaltens eine Umrichterpulsfrequenz f_T gemäss Tabelle 1-8 gewählt werden.

Tabelle 1-8 Auswahlhilfe für das Derating bei hohen Drehzahlen

1FE1□□□–4□□□□ 1) **n_{max} [min^{-1}]**	**≤ 16000**	**≤ 20000**	**≤ 26500**	**≤ 32000**	**≤ 40000**
1FE1□□□–6□□□□ 1) **n_{max} [min^{-1}]**	**≤ 10600**	**≤ 13300**	**≤ 17700**	**≤ 21300**	**≤ 26600**
1FE1□□□–8□□□□ **n_{max} [min^{-1}]**	**≤ 8000**	**≤ 10000**	**≤ 13300**	**≤ 16000**	**≤ 20000**
Umrichterpulsfrequenz f_T [kHz] 1)	**3,20**	**4,00**	**5,33**	**6,40**	**8,00**
6SN1 12□–1AA00–0CA1	24/32/32	22/29/29	18/23/23	14/19/19	10/13/13
6SN1 12□–1AA00–0DA1	30/40/51	28/37/47	24/32/41	21/28/36	17/22/28
6SN1 12□–1AA00–0LA1	45/60/76	42/56/70	36/48/61	32/42/53	25/33/42
6SN1 12□–1AA00–0EA1	60/80/102	55/73/94	47/62/79	40/53/68	30/40/51
6SN1 12□–1AA00–0FA1	85/110/127	79/102/117	68/88/102	60/77/89	47/61/70
6SN1 12□–1AA00–0JA1	120/150/193	110/138/177	93/117/150	80/100/129	60/75/97
6SN1 12□–1AA00–0KA1	200/250/257	183/229/236	156/195/200	133/167/171	100/125/129
			Leistungsteile mit den Strömen I_{S1} / $I_{S6–40}$ / I_{max} [A_{eff}]		

1) Ausnahme
Zur Sicherstellung eines optimalen Betriebes müssen bei nachfolgenden Motoren folgende Einstelldaten berücksichtigt werden.

Motortyp	**Umrichterpulsfrequenz f_T [kHz]**	**Stromreglertaktfrequenz [kHz]**
1FE1042–6WN10	8	Standard
1FE1052–4HD10	8	16; MD 1000 = 2
1FE1053–4HH10	8	16; MD 1000 = 2

1.6 Kühlung

Bei wassergekühlten Motoren erreicht man eine sehr hohe Leistungsdichte.

Der Ständer der Einbaumotoren ist wassergekühlt. Der zur Kühlung vorgesehene Kanal wird vom Anwender an den Kühlkreislauf angeschlossen. Die Geometrie des Kühlkanals ist so gestaltet, dass die Verlustwärme des Ständers abgeführt wird.

Kühlmedien

Als Kühlmedien können Wasser oder dünnflüssige Öle (Derating beachten) eingesetzt werden.

Verwenden Sie als Kühlmedium Wasser, sind in ausreichendem Maße Additive zum Korrosionsschutz und zur Bremsung des Algenwachstums beizumischen. Die Art und Beimengung der Additive richtet sich nach den jeweiligen Empfehlungen der Hersteller dieser Additive (siehe Tabelle 1-9) und den jeweiligen Umgebungsbedingungen.

Tabelle 1-9 Hersteller von chemischen Additiven

Firma / Anschrift	Tel. / Fax	Internet
Tyforop Chemie GmbH Hellbrookstr. 5a, 22305 Hamburg	Tel.: +49(0)40 20 94 97-0 Fax: +49(0)40 61 52 99	www.tyfo.de
Cimcool Industrial Products, Schiedamsedijk 20, 3134 KK Vlaardingen	Tel.: +31 10 460 0660 Fax: +31 10 460 3240	www.cimcool.net
FUCHS PETROLUB AG, Friesenheimer Strasse 17 68169 Mannheim	Tel.: +49(0)621 3802-0 Fax: +49(0)621 3802-190	www.fuchs-oil.com
hebro chemie GmbH, Rostocker Straße 40, 41199 Mönchengladbach	Tel.: +49(0)2166 6009-0 Fax: +49(0)2166 6009-99	www.hebro-chemie.de
HOUGHTON Deutschland GmbH, Werkstrasse 26, 52076 Aachen	Tel.: +49(0)02408-1406-0 Fax: +49(0)02408-1406-20	www.houghton.de
Nalco Deutschland GmbH, Steinbeißstr. 20, 71691 Freiberg	Tel.: +49(0)07141 7030 Fax: +49(0)07141 178	www.nalco.com

Hinweis

Bei den Kühlmitteln und Kühlmittelzusätzen handelt es sich um Fremderzeugnisse, deren grundsätzliche Eignung wir nicht kennen und für die wir keine Garantie übernehmen. Die Auswahl und Verwendung von geeigneten Kühlmitteln und chemischen Additiven liegt in der Verantwortung des Anwenders. Die Kühlmittel und -zusätze müssen mit den Materialien der motor- und maschinenseitigen Kühlmittelführung verträglich sein. Die verwendeten Mittel sind in Verbindung mit den folgenden Materialien mit dem Kühlmittelhersteller abzustimmen.

Tabelle 1-10 Materialauflistung der motorseitigen 1FE1–Kühlwasserführung

Kühlmantelführung	Material
Kühlmantel	Stahl oder Aluminium, je nach Typ
O–Ringe	FPM (Viton)

Wird z. B. Tyfocor (Fa. Tyforop Chemie GmbH) verwendet, sollte das Mischungsverhältnis 75% Wasser und 25% Korrosionsschutz betragen.

Bei Verwendung anderer Kühlmedien (z. B. Öl), sind nachfolgende Daten zu ermitteln und die Reduzierung der Motorleistung mit Ihrer Siemens-Niederlassung abzuklären:

- Spezifische Dichte ρ [kg/m^3]
- Spezifische Wärmekapazität c_P [kJ/(kg·K)]
- Dynamische Viskosität bei Kühlmitteleintrittstemperatur η [Pa·s]
- Kühlmitteleintrittstemperatur [°C]
- Wärmeleitwert λ [W/(m·K)]
- Volumenstrom $\dot{V}$ [l/min]
- bei Fremdkühlmantel Kühlmantelgeometrie erforderlich

Hinweis

Bei Öl-Wasser-Gemischen mit weniger als 10 % Öl muss die Motorleistung noch nicht reduziert werden. Das Kühlmittel muss vorgereinigt oder gefiltert werden, um eine Verstopfung des Kühlkreislaufs zu vermeiden.

Die maximal zulässige Partikelgröße nach Filterung beträgt 100 µm.

Durchflussmenge

Einen ausreichenden Wärmeübergang erreicht man mit einer Durchflussmenge von 8 l/min.

Kühlmitteldruck

Maximal statischer Kühlmitteldruck: 0,7 MPa (7,0 bar)
Druckabfall (dieser stellt sich selbst ein): ca. 0,03 MPa (0,3 bar)

Kühlmitteleintrittstemperatur

Um Betauung zu verhindern, muss die Kühlmitteleintrittstemperatur größer als die Umgebungstemperatur sein.

$T_{Kühl} > T_{Umgeb} \leqq 40\ °C$

Die Motoren sind nach EN 60034-1 für einen Betrieb bis 25 °C Kühlmitteltemperatur unter Beibehaltung sämtlicher Motordaten ausgelegt. Ein Betrieb bis 40 °C Kühlmitteltemperatur ist mit reduzierten Leistungsdaten möglich.

Bild 1-10 Einfluss der Kühlmitteleintrittstemperatur auf M_N in Prozent

Kühlaggregate

Um die Kühlmitteleintrittstemperatur von 25 °C zu gewährleisten, sollte ein Rückkühlaggregat eingesetzt werden. Der Betrieb mehrerer Motoren an einem Aggregat ist möglich.

Die Kühlaggregate gehören nicht zum Lieferumfang der 1FE1-Einbaumotoren. Adressen von Kühlaggregatehersteller finden Sie im Katalog NC 60.

Bild 1-11 Kühlkreislauf

1.6.1 Abzuführende Kühlleistungen (Verlustleistung)

Die abzuführende Kühlleistung kann ermittelt werden durch:

- Ablesen der Verlustleistung bei Bemessungsleistung für n_{max}, n_N in Tabelle 1-11
- Berechnung mit dem Berechnungstool (PDF erforderlich); die Verlustleistung kann innerhalb des schraffierten Bereiches für beliebige Lastzustände und Drehzahlen berechnet werden (siehe Randbedingungen)

Bild 1-12 Zur Berechnung der Verlustleistung mit dem Berechnungstool müssen P und n innerhalb des schraffierten Bereiches liegen (PDF erforderlich)

Berechnung der Gesamtverlustleistung bei einer bestimmten Leistung, Drehzahl			
Daten ein-geben	1) Motor wählen:	bitte Motor auswählen	
	2) Leistung [kW], Eingabe möglich bis PN:	0.000	berechnen
	3) Drehzahl [1/min], Eingabe möglich bis Nmax:	0	

Ergebnis	
Bemessungsleistung PN [W]:	0
Maximaldrehzahl Nmax [1/min]:	0
Bemessungsdrehzahl nN [1/min]:	0
Verlustleistung bei der eingegebenen Leistung/Drehzahl [W]:	**0**
Verlustleistung bei der eingegebenen Leistung und nN [W]:	**0**
Verlustleistung bei der eingebenen Leistung und nmax [W]:	**0**

Die angegebenen Werte in Tabelle 1-11 beziehen sich auf eine Kühlmitteltemperatur von 25 °C und S1-Betrieb.

In der folgenden Tabelle sind die abzuführende Kühlleistungen für Maximaldrehzahl und Bemessungsdrehzahl angegeben. Zwischenwerte können im Verhältnis mit der Drehzahl linear abgeschätzt werden.

Tabelle 1-11 Abzuführende Kühlleistungen

Motortyp	Abzuführende Kühlleistung [W] bei n_{max}	Abzuführende Kühlleistung [W] bei n_N
6–polige Einbaumotoren		
1FE1041–6WM10	1100	900
1FE1042–6WN10	1400	1400
1FE1042–6WR10	1400	1400
1FE1051–6WK10	1500	1400
1FE1051–6WN10	1500	1300
1FE1052–6WK10	2800	2500
1FE1052–6WN10	2400	2200
1FE1054–6WN10	4200	4200
1FE1061–6WH10	1600	1300
1FE1061–6WY10	1200	1000
1FE1064–6WN11	4300	2800
1FE1064–6WQ11	3200	3000
1FE1082–6WP10	3300	2600
1FE1082–6WQ11	3300	2500
1FE1082–6WS10	2500	2300
1FE1082–6WW11	3300	2200
1FE1084–6WR11	5500	3800
1FE1084–6WU11	5000	3800
1FE1084–6WX11	4000	3300
1FE1091–6WN10	2000	1500
1FE1091–6WS10	1800	1300
1FE1092–6WN10	3000	3000
1FE1092–6WR11	3000	2300
1FE1093–6WN10	3600	3400
1FE1093–6WS10	3600	3400
1FE1093–6WV11	4000	3000
1FE1113–6WU11	4000	2800
1FE1113–6WX11	3800	2700
1FE1114–6WR11	4600	4100

Tabelle 1-11 Abzuführende Kühlleistungen, Fortsetzung

Motortyp	Abzuführende Kühlleistung [W] bei n_{max}	Abzuführende Kühlleistung [W] bei n_N
1FE1114–6WT11	4600	4100
1FE1114–6WW11	4600	4100
1FE1115–6WT11	5800	4500
1FE1116–6WR11	6700	5500
1FE1116–6WT11	6000	5500
1FE1116–6WW11	5000	5000
8–polige Einbaumotoren		
1FE1144–8WL11	8500	6000
1FE1145–8WN11	10000	7500
1FE1145–8WQ11	9500	7200
1FE1145–8WS11	7500	7000
1FE1147–8WM11	12000	8500
1FE1147–8WN11	10000	8500
1FE1147–8WQ11	10000	8500
1FE1147–8WS11	8500	8500
4–polige Einbaumotoren		
1FE1051–4HC10	2000	1500
1FE1051–4WN11	1400	900
1FE1052–4HD10	3200	3000
1FE1052–4HG11	3200	2300
1FE1052–4WK11	2800	1600
1FE1052–4WN11	2800	1600
1FE1053–4HH11	3800	3600
1FE1053–4WN11	3800	2200
1FE1053–4WJ11	3800	2200
1FE1072–4WH11	3200	2000
1FE1072–4WL11	3200	2200
1FE1072–4WN11	3200	2200
1FE1073–4WN11	4500	2700
1FE1073–4WT11	2800	2400
1FE1074–4WM11	5000	3500
1FE1074–4WN11	5000	3500
1FE1074–4WT11	3800	2500
1FE1082–4WN11	2600	2000
1FE1082–4WR11	2000	2000

Tabelle 1-11 Abzuführende Kühlleistungen, Fortsetzung

Motortyp	Abzuführende Kühlleistung [W] bei n_{max}	Abzuführende Kühlleistung [W] bei n_N
1FE1083–4WN11	3600	2800
1FE1084–4WN11	4600	3600
1FE1084–4WP11	5000	3600
1FE1084–4WQ11	4600	3600
1FE1084–4WT11	4200	3600
1FE1085–4WN11	5000	4100
1FE1085–4WQ11	5000	4100
1FE1085–4WT11	4000	4000
1FE1092–4WP11	3300	1900
1FE1092–4WV11	2000	1700
1FE1093–4WH11	4500	3100
1FE1093–4WM11	4500	3500
1FE1093–4WN11	4000	3100
1FE1094–4WK11	5300	3700
1FE1094–4WL11	5300	3700
1FE1094–4WS11	3500	3500
1FE1094–4WU11	3000	3000
1FE1095–4WN11	6500	4500
1FE1096–4WN11	6500	5000
1FE1103–4WN11	4500	3300
1FE1104–4WN11	5000	4000
1FE1105–4WN11	6000	4700
1FE1106–4WN11	8000	5500
1FE1106–4WR11	7500	5000
1FE1106–4WS11	7000	4800
1FE1106–4WY11	5000	5000
1FE1124–4WN11	6000	4500
1FE1125–4WN11	7500	5000
1FE1125–4WP11	7000	4800
1FE1126–4WN11	9000	6000
1FE1126–4WP11	8000	5800
1FE1126–4WQ11	7000	5500

1.7 Thermischer Motorschutz

Zur Erfassung und Überwachung der Motortemperatur ist die Ständerwicklung mit folgendem Motorschutz lieferbar:

- Standardschutz: 2 x KTY 84
- Vollschutz (Option): 2 x KTY 84 + 1 x PTC-Kaltleiterdrilling (3 Sensoren in Reihe)
- Universalschutz (Option): 2 x KTY 84
  + 1 x PTC-Kaltleiterdrilling
  + NTC PT3-51F
  + NTC K227/33k/A1

Bestellbezeichnung siehe Kapitel 4.

Vorsicht

Bei wassergekühlten Synchronmotoren, welche länger als eine Minute im Stillstand mit dem Stillstandsmoment betrieben werden (entspricht bei 1FE1–Motoren in der Regel dem Bemessungsmoment), kann eine Phase überproportional thermisch beansprucht werden. Deshalb ist mit einer Reduzierung des Dauerstillstandsmoments von bis zu 20% zu rechnen. Bei diesen Anwendungsfällen sollte ein Kaltleiterdrilling (PTC) mit externem Auslösegerät bzw. die I^2t–Überwachung des Umrichters zum thermischen Schutz der Wicklung vorgesehen werden.

Diese Aussage wiederspricht zwar der Definition des Stillstanddrehmoments im Projektierungshandbuch für Servomotoren. Der Unterschied ist im thermischen Verhalten der Zeitkonstante begründet und in der durch die aktive Kühlung höheren Wickelkopftemperatur.

Achtung

Die Kalt- und Heißleiter sind EGB–Teile. Beachten Sie die EGB–Hinweise im Vorwort.

Hinweis

Unter Bemessungsbetrieb kann die Wicklungstemperatur bis zu 150 °C erreichen.

1.7.1 Temperaturauswertung über KTY 84 (Standardschutz)

Achtung

Die Temperaturauswertung alleine über KTY 84 gewährleistet keinen Motorvollschutz.

Unter Nennbetrieb kann die Wicklungstemperatur ca. 150 °C erreichen. Die Wicklung (Wärmeklasse F) ist für diesen Betriebszustand ausgelegt.

Mit KTY 84 wird der Motor im **drehenden** Betrieb vor Überlastung geschützt.

Die Erfassung und Auswertung der Motortemperatur wird über das Sensorsignal des KTY 84 vom Umrichter vorgenommen. Es ist kein externes Auslösegerät erforderlich. Die Funktion des Kaltleiters wird überwacht.

1. Vorwarntemperatur

   Das Überschreiten der Vorwarntemperatur meldet der Umrichter über eine entsprechende Fehlermeldung. Die Fehlermeldung muss extern ausgewertet werden. Die Meldung erlischt, wenn Motortemperatur < Vorwarntemperatur.

   Wird die Vorwarntemperatur länger als 240 s (Standardeinstellung) oder länger als die parametrierte Zeit überschritten, führt dies zur Fehlermeldung und Abschaltung des Antriebs. Ausführliche Beschreibung siehe Dokumentation ”Funktionsbeschreibung SIMODRIVE 611, Motortemperatur–Überwachungen”.

2. Motorgrenztemperatur

   Beim Überschreiten der Motorgrenztemperatur von 160 °C schaltet der Umrichter ab und meldet dies über eine entsprechende Fehlermeldung.

Tabelle 1-12 Technische Daten des Kaltleiters KTY 84

Bezeichnung	Beschreibung
Typ	KTY 84
Kaltwiderstand (20 °C)	ca. 580 Ω
Warmwiderstand (100 °C)	ca. 1000 Ω
Anschluss (siehe Bild 1-13)	über Geberleitung
Leitungsquerschnitt Aussendurchmesser	0,22 mm² 1,2 mm
Temperaturverlauf	

1.7.2 Temperaturauswertung über PTC-Kaltleiterdrilling (Stillstandsüberwachung)

Bei speziellen Anwendungen (z. B. Belastung im Motorstillstand oder sehr niedrigen Drehzahlen) ist eine zusätzliche Temperaturüberwachung aller 3 Motorphasen über einen PTC-Kaltleiterdrilling (Option) erforderlich.

Die Auswertung des PTC-Kaltleiterdrillings muss über ein externes Auslösegerät erfolgen (nicht im Lieferumfang enthalten). Damit ist auch eine Überwachung auf Drahtbruch und Kurzschluss der Fühlerleitung gegeben. Beim Überschreiten der Ansprechtemperatur muss der Motor innerhalb 1 s stromlos geschaltet werden.

Tabelle 1-13 Technische Daten des PTC-Kaltleiterdrillings

Bezeichnung	Technische Daten
Typ (gemäß DIN 44082–M180)	PTC–Kaltleiterdrilling
Kaltleiterwiderstand (20 °C)	≤ 750 Ω
Warmwiderstand (180 °C)	≥ 1710 Ω
Anschluss (siehe Bild 1-13)	Über externes Auslösegerät
Leitungsquerschnitt / Aussendurchmesser	0,14 mm^2 / 0,9 mm
Ansprechtemperatur	180 °C
Hinweis: Die Kaltleiter haben keine lineare Kennlinie und sind damit nicht zur Ermittlung der momentanen Temperatur geeignet. Kennlinie nach DIN VDE 0660 Teil 303, DIN 44081, DIN 44082.	

Hinweise

- KTY 84: Polarität beachten! braun = +1R1, weiß = –1R2
- PTC: polaritätsunabhängig; rot = 2TP2, weiß = 2TP1
- NTC K227: polaritätsunabhängig; rot = 1TN2, grau = 1TN1
- NTC PT3-51F: polaritätsunabhängig; rot = 2TN1, gelb = 2TN2
- SPS: Der Abschaltkreis über die SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) ist vor der Inbetriebsetzung des Motors auf korrekte Abschaltung zu prüfen!

Bild 1-13 Anschluss der Temperaturüberwachung

1.7.3 Temperaturauswertung über Heißleiter (Universalschutz, Option)

Achtung

Die Temperaturauswertung über die Heißleiter NTC K227 und NTC PT3-51F gewährleistet keinen Motorvollschutz.

Die Heißleiter NTC K227 und NTC PT3-51F werden eingesetzt, wenn der Umrichter den Kaltleiter KTY nicht auswerten kann.

Die Erfassung und Auswertung der Motortemperatur wird über das Sensorsignal vom Umrichter übernommen (siehe Dokumentation des Umrichters).

Tabelle 1-14 Technische Daten NTC K227 und NTC PT3-51

Bezeichnung	Technische Daten	
	NTC K227	NTC PT3-51F
Kaltleiterwiderstand (25 °C)	ca. 32,8 kΩ	ca. 49,1 kΩ
Warmwiderstand (100 °C)	ca. 1800 Ω	ca. 3300 Ω
Anschluss (siehe Bild 1-13)	Über Geberleitung	
Leitungsquerschnitt Aussendurchmesser	0,14 mm^2 0,8 mm	0,14 mm^2 0,8 mm
Temperaturverauf		

1.8 Gebersystem

Funktion

Das Gebersystem hat folgende Funktionen:

- Drehzahlistwertgeber für die Drehzahlregelung
- Positionsgeber für die Lageregelung

Die Rotorlage wird beim Einschalten durch die Softwarefunktion “Pollageidentifikation” bestimmt, siehe Kapitel 1.4.

Verwendbare Gebersysteme

Typischerweise werden Zahnradgeber (z. B. SIMAG H2) oder ein vergleichbares Hohlwellengebersystem mit sinusförmigen Spannungssignalen 1 V_{pp} eingesetzt. Es ist ein Gebersystem mit Nullmarke zu verwenden.

Das Gebersystem ist nicht im Lieferumfang enthalten (Option).

Komponenten

Das Gebersystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Abtastkopf
- Zahnrad bzw. eine vergleichbare Hohlwellenmassverkörperung

Die Montage vom Abtastkopf ist am Spindelgehäuse, das Zahn-/Messrad wird auf der Spindel montiert. Die Auswertung der generierten Signale erfolgt im Umrichter.

Hinweis

Zur Projektierung, Montage und Justage des Gebersystems ist die entsprechende Dokumentation des Herstellers zu beachten!

Bild 1-14 Geber–Montageschema

Hinweis

Eine ausführliche technische Beschreibung zum Gebersystem ist der folgenden Literatur zu entnehmen:

Literatur: Projektierungs-/Montagehandbuch Zahnradgeber SIMAG H2

Katalog NC 60

Gebersystem GEL 244 von Fa. Lenord und Bauer (Fa. L & B)

Für Applikationen, bei denen der Einbau des Gebers aufgrund hoher Drehzahlen nicht möglich ist, empfehlen wir den Einsatz des Zahnradgebers GEL 244 der Fa. L & B.

Aufgrund der Abhängigkeit der Signalamplitude vom Abstand des Zahnrades zum Abtastkopf ist bei diesem Geber auf eine exakte Montage unter genauer Einhaltung der mechanischen Maße und Toleranzen zu achten.

Hinweis

Zur Projektierung, Montage und Justage des Gebersystems ist die entsprechende Dokumentation des Herstellers zu beachten!

Folgende zusätzliche Randbedingungen sind zu beachten:

1. Der Geber kann an den Regelungsbaugruppen Standard 2 oder Performance betrieben werden.
2. Die Abstandsänderung zwischen Zahnrad und Abtastkopf darf nicht mehr als ±20 µm überschreiten.

   Dies gilt im Betrieb über den gesamten Betriebstemperatur- und Drehzahlbereich.
3. Die Einhaltung der in der Betriebsanleitung des Gebers GEL 244 genannten Signaltoleranzen sowie die korrekte Zuordnung der Nullmarke sollte nach der Montage z. B. mit der Diagnosebox überprüft werden.

   Bestellnummer (MLFB) der Diagnosebox: 6FX2007–1AA00
4. Aufgrund von Offset– und Amplitudendriften ist mit erhöhter Drehzahlwelligkeit und verminderter Positioniergenauigkeit im Vergleich zum SIMAG H2 zu rechnen.
5. Ausführung des Gebers GEL 244

   Der Geber wird elektrisch pinkompatibel zu Siemens Messsystemen angeboten.

   Es wird auch die 17–polige Flanschdose mit Stiftkontakten und Aussengewinde verwendet.

   Die technischen Daten und eine detaillierte Bestellbezeichnung können den Unterlagen der Fa. L & B entnommen werden.

6. Bestellabwicklung

   Die Bestellung erfolgt direkt bei Fa. L & B:

   Fa. Lenord & Bauer GmbH, Dohlenstraße 32
   D–46145 Oberhausen
   Tel.: 0208 / 9963 – 0
   Fax: 0208 / 676292
   Internet: www.lenordundbauer.com

7. Bei technischen Problemen wenden Sie sich bitte direkt an Fa. L & B.

■

Montagekurzübersicht

2

2.1 Sicherheitshinweise zur Montage

Gefahr

Sicherheit in magnetischen und elektromagnetischen Feldern:

- Die Sicherheitskennzeichnungen nach VBG 125 sind zwingend zu beachten. Der Zugang und Aufenthalt für Personen in der Nähe der Synchron-Einbaumotoren ist im Sinne der aktuellen Unfallverhütungsvorschriften zu regeln.
- Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln z. B. Herzschrittmacher oder ferromagnetischen (eisenhaltigen) Implantaten sind zum Einsatz an diesen Arbeitsplätzen nicht geeignet.
- Personen mit Herzschrittmacher müssen einen Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m einhalten.
- Für Implantatträger ist der Grenzwert gemäß den Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz an Arbeitsplätzen mit Exposition (d. h. Vorhandensein eines Gefahrstoffes in der Luft durch elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder) 0,5 mT (Millitesla).
- Im Montagebereich von magnetisierten Läufern sind die besonderen Wirkungen (magnetische Kraftwirkungen/Felder) auf elektromagnetische Geräte, Computer, Uhren, Datenträger wie z. B. Kredit- und Telefonkarten, Firmenausweise unbedingt zu beachten.

Warnung

Bei der Projektierung und vor der Montage/Demontage ist unbedingt die Montageanleitung zu beachten. Diese enthält auch die zur Montage entsprechenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise.

Bestellnummer der Montageanleitung:

610.43000.02 deutsch/englisch
610.43000.62 ital./span./franz.

Die Montageanleitung ist wie folgt erhältlich:
– wird jedem Einbaumotor mitgeliefert
– im Siemens-Intranet und auf DOCONCD verfügbar
– bei Ihrer nächsten Siemens-Niederlassung zu beziehen

Mit der aktuell vorliegenden Druckschrift (Synchron–Einbaumotoren 1FE1, Projektierungshandbuch) kann **keine** Montage/Demontage durchgeführt werden.

Warnung

Die Handhabung, Lagerung und Montage der mit Permanentmagneten bestückten 1FE1–Läuferpakete ist mit Gefahren verbunden. Arbeiten an diesen Teilen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal erfolgen, die mit den besonderen Gefahren vertraut gemacht wurden.

Hinweis

- Die Montage- und Lagerplätze für 1FE1–Läuferpakete sind mit Sicherheitskennzeichnungen nach VBG 125 zu versehen.
- Aufgrund der hohen Magnetkräfte besteht Verletzungsgefahr. Der Läufer ist deshalb nur mit geeigneten Fertigungs- und Montagemitteln zu handhaben.
- Zur Abgrenzung zu ferromagnetischen Teilen sind die 1FE1–Rotorpakete immer mit amagnetischen Schutzabdeckungen ($\geq$ 20 mm) zu versehen. Keinesfalls dürfen die Läufer direkt auf magnetischen Unterlagen, z. B. Stahlboden abgelegt werden (Quetschgefahr).
- Magnetläufer sind in der Orginalverpackung zu lagern. Auf eine trockene, staubfreie und schwingungsarme Umgebung ist zu achten.

W09	–	Warnung vor einer Gefahrenstelle
W27	–	Warnung vor Handverletzungen
W13	–	Warnung vor magnetischem Feld
P11	–	Verbot für Personen mit Herzschrittmachern

Bild 2-1 Mitgeliefertes Warnschild

2.2 Montage Läufer (Kurzform)

Bild 2-2 Vorgehensweise zur Montage des Läufers

2.3 Demontage Läufer (Kurzform)

Bild 2-3 Vorgehensweise zur Demontage des Läufers

2.4 Montage Ständer (Kurzform)

Bild 2-4 Vorgehensweise zur Montage des Ständers

2.5 Montage Motorspindel (Kurzform)

Bild 2-5 Vorgehensweise zur Montage der Motorspindel

2.5.1 Magnetkräfte

Warnung

Durch die Dauermagnete im Läufer wirken hohe magnetische Kräfte, die die Arbeitsspindel in die Ständerbohrung ziehen (Quetschgefahr beachten!).

Bild 2-6 Magnetkräfte

Hinweis

Die in Tabelle 2-1 angegebenen Radialkräfte sind Maximalwerte, die auftreten, wenn der Läufer einseitig den Ständer berührt. Bei ideal zentrischem Läufer (keine Exzentrizität) ist die resultierende Radialkraft Null.

Zwischen zentrischem und am Ständer anliegendem Läufer kann die Radialkraft in Abhängigkeit von der Exzentrizität (rechn. Luftspalt 0,5 mm) linear umgerechnet werden.

Tabelle 2-1 Magnetkräfte (Radialkräfte)

Motortyp	F_a [N]	F_r [N]
6-polige Einbaumotoren		
1FE1041–6 ...	180	200
1FE1042–6 ...	180	400
1FE1051–6 ...	180	200
1FE1052–6 ...	180	400
1FE1054–6 ...	180	800
1FE1061–6 ...	250	250
1FE1064–6 ...	250	1000
1FE1082–6 ...	350	700
1FE1084–6 ...	350	1400
1FE1091–6 ...	360	350

Tabelle 2-1 Magnetkräfte (Radialkräfte), Fortsetzung

Motortyp	F_a [N]	F_r [N]
1FE1092–6 ...	360	700
1FE1093–6 ...	360	1050
1FE1113–6 ...	450	1300
1FE1114–6 ...	450	1700
1FE1115–6 ...	450	2200
1FE1116–6 ...	450	2600
8-polige Einbaumotoren		
1FE1144–8 ...	700	2400
1FE1145–8 ...	700	3000
1FE1147–8 ...	700	4200
4-polige Einbaumotoren		
1FE1051–4 ...	180	290
1FE1051–4 H..	200	150
1FE1052–4 ...	180	580
1FE1052–4 H..	200	300
1FE1053–4WJ.	180	870
1FE1053–4HH.	200	450
1FE1072–4 ...	260	700
1FE1073–4 ...	260	1050
1FE1074–4 ...	260	1400
1FE1082–4 ...	300	850
1FE1083–4 ...	300	1275
1FE1084–4 ...	300	1700
1FE1085–4 ...	300	2125
1FE1092–4 ...	340	1000
1FE1093–4 ...	340	1500
1FE1094–4 ...	340	2000
1FE1095–4 ...	340	2500
1FE1096–4 ...	340	3000
1FE1103–4 ...	250	750
1FE1104–4 ...	250	1000
1FE1105–4 ...	250	1250
1FE1106–4 ...	250	1500
1FE1124–4 ...	350	1800
1FE1125–4 ...	350	2300
1FE1126–4 ...	350	2800

2.5.2 Bauarten (IPM, APM)

IPM-Läufer sind Läufer mit **innenliegenden** Permanentmagneten.
APM-Läufer sind Läufer mit **aussenliegenden** Permanentmagneten.

Zuordnung der Bauart zu den Motortypen

Tabelle 2-2 Zuordnung der Bauart zu den Motortypen

Motortyp	IPM-Läufer		APM-Läufer	
	ohne Hülse	mit Hülse	ohne Hülse	mit Hülse
6-polige Einbaumotoren				
1FE104□–6	–	–	X	–
1FE105□–6	X	X	–	–
1FE106□–6	X	X	–	–
1FE108□–6	X	X	–	–
1FE109□–6	X	X	–	–
1FE111□–6	X	X	–	–
8-polige Einbaumotoren				
1FE1144–8	–	–	X	–
1FE1145–8	–	–	–	X
1FE1147–8	–	–	–	X
4-polige Einbaumotoren				
1FE105□–4W□	X	–	–	–
1FE105□–4H□	–	–	X	–
1FE107□–4	X	–	–	–
1FE108□–4	X	–	–	–
1FE109□–4	X	–	–	–
1FE110□–4	–	–	X	–
1FE112□–4	–	–	X	–

Aufbau

Die Läufer der 1FE1–Motorenreihe sind fertig bearbeitet und werden ohne Nacharbeit direkt auf die Welle der Motorspindel montiert.

Bild 2-7 Typischer Aufbau von IPM- und APM–Läuferpaketen mit und ohne Hülse; Beschreibung der Ziffern siehe Tabelle 2-3

Tabelle 2-3 Beschreibung der Ziffern in Bild 2-7

Ziffer	Beschreibung	Ziffer	Beschreibung
1A	Endscheibe	5	Stufenpressverband
1B	Tarierscheibe	6	Gewindestift
2	Hülse	7	Zylinderpressverband
3	Läuferpaket	8	Faserverbund
4	Druckölanschluss		

Läuferhülsen

Hinweis

- **Einbaumotoren ohne Läuferhülse:**
  Die Kraftübertragung erfolgt spielfrei ohne Hülse. Durch den Wegfall der Läuferhülse werden größere Spindelaussendurchmesser erreicht. Ein Lösen des Verbandes ist bei der hülsenlosen Variante im allgemeinen nicht möglich.
- **Einbaumotoren mit Läuferhülse:**
  Der Läufer sitzt auf einer Innenhülse mit Stufenpresssitz. Der Pressverband kann mit der Methode des Druckölverfahrens ohne Veränderung der Fügeflächen gelöst werden.

Der Läufer wird vom Spindelhersteller durch thermisches Fügen auf die Spindel montiert. Zur spielfreien und kraftschlüssigen Drehmomentübertragung muss die Spindel im Bereich des Presssitzes mit vorgegebenen Maßen und Toleranzen gefertigt sein.

2.5.3 Wucht- und Tariervorschläge für Läufer ohne Hülse

- Die Läufer mit Hülse in B-, C-, D- und E-Ausführung werden in der Auswuchtgütestufe G 2,5 geliefert (Bezugsdrehzahl 3600 1/min) nach DIN ISO 1940, Ausnahme: Baugröße 1FE114□–8W□□□.
- Die Läufer ohne Hülse sind nicht gewuchtet.

Nach der Montage des Läufers auf die Spindel ist evtl. eine Feinwuchtung des Gesamtsystems Läufer-Spindel erforderlich. Dazu sind am Spindelsystem die erforderlichen Wuchtebenen vorzusehen. Eine Materialentnahme am Läuferpaket ist nicht zulässig.

Nach der Montage des hülsenlosen Läufers auf die Spindel ist eine Wuchtung des Gesamtsystems erforderlich. Die dazu erforderlichen Tarierscheiben gehören nicht zum Lieferumfang.

Bild 2-8 Tarierscheibenvorschläge für Läufer ohne Hülse; Maße A, B und D siehe Tabelle 2-4

Tabelle 2-4 Maße A, B und D für die Tarierscheibenvorschläge (siehe Bild 2-8)

Motortyp	A [mm] 1)	B [mm]	D [mm]
1FE104□–6□□□	Tarierscheibenan-schlag ist Läuferhülse	10	52
1FE105□–6□□□	5 3)	10	70
1FE106□–6□□□	4	10	80
1FE108□–6□□□	4	12	117
1FE109□–6□□□	5 3)	12	125
1FE111□–6□□□	5 3)	12	155
1FE114□–8□□□ 2)	Tarierscheibenan-schlag ist Läuferhülse	12	190
1FE1144–8□□□ 2)	22	15	186
1FE105□–4□□□	4	10	63
1FE105□–4H□□	7,5	10	63
1FE107□–4□□□	4	10	80
1FE108□–4□□□	4	10	95
1FE109□–4□□□ Läufer di = 72 mm Läufer di = 80 mm	 5 3) 4	 12 12	 113 113
1FE110□–4□□□	4 3)	12	120
1FE112□–4□□□	4 3)	12	145

1) Mindestabstand A zwischen Läufer und externer Wuchtscheibe bei magnetischem Werkstoff. Für unmagnetischen Werkstoff entfällt Abstand A (siehe Vorschläge Maßzeichnungen).

2) Ausführung nur mit Läuferhülse nicht vorgewuchtet

3) Abstand durch Läuferendscheiben (=Alu oder amagnetischer Stahl) gegeben. Tarierscheibe kann an Läuferendscheibe anliegen.

Einbaumaße

Die Einbaumaße sind aus den Maßzeichnungen ersichtlich, siehe Kapitel 6.

Im Bereich des Presssitzes wird eine minimale Spindelwanddicke gefordert. Diese sind aus den Maßzeichnungen ersichtlich, siehe Kapitel 6.

Hinweise zur Wuchtgüte siehe Kapitel 6.

■

Platz für Notizen

Elektrischer Anschluss 3

3.1 Sicherheitshinweise

Gefahr

Elektrische Anlagen sind so zu errichten, dass von ihnen ausgehende Gefahren vermieden werden. Hinweise hierzu gibt VDE 0113 (EN 60204-1).

Gefahr

Zur Verhütung von Unfällen durch Berühren aktiver Teile sind Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch gegen indirektes Berühren erforderlich.
Hinweise hierzu gibt DIN VDE 0100, Teil 410 und DIN VDE 0106, Teil 100.

Alle Arbeiten nur im spannungslosen Zustand der Anlage vornehmen.

Wegen der eingebauten Dauermagnete liegt bei rotierendem Läufer an den Motoranschlüssen Spannung an (bis 2 kV).

Warnung

Das Ständerpaket ist mit dem Kühlmantel leitend verbunden. Um eine hinreichende elektrische Verbindung zum Spindelkasten sicherzustellen, muss der Kühlmantel mit dem Spindelkasten elektrisch gut leitend verbunden werden. Als Querschnitt gilt die wirksame Anlagefläche.

Die vorschriftsmäßige Erdung der gesamten Motorspindel liegt in der Verantwortung des Spindelherstellers.

3.1.1 Hochspannungsprüfung

Die Ständer der Einbaumotoren werden vor der Auslieferung einer Hochspannungsprüfung nach DIN IEC 60034 unterzogen.

Die Normenkommission empfiehlt jedoch, beim Einbau von elektrischen Komponenten (wie z. B. Einbaumotoren) nach der Endmontage erneut eine Hochspannungsprüfung durchzuführen. Falls vom Anwender eine zusätzliche Hochspannungsprüfung durchgeführt wird, darf nur mit 80 % der Prüfspannung gemäß DIN IEC 60034 geprüft werden.

Warnung

Das Anlegen der Prüfspannung an einen Temperatursensor führt zur Zerstörung des Temperatursensors. Die Leitungsenden der Temperatursensoren sind vor der Prüfung kurzzuschliessen!

3.2 Anschlusstechnik

3.2.1 Anschlussübersicht

1) Signalkabel
bedingt schleppfähig MLFB 6FX5002–2CA31–1□□0
für Schleppketten geeignet MLFB 6FX8002–2CA31–1□□0

2) Signalstecker 17-polig, Stift, Aussengewinde, MLFB 6FX2003–0SA10
Montageflansch optional zum Nachrüsten MLFB 6FX2003–7DX00

3) **Bei EMK > 820 V ist ein Voltage Protection Modul (VPM) erforderlich, siehe Kapitel 3.3**

4) Dongle zur Auskopplung des PTC, NTC; MLFB 6FX8002–1AA51–1AB0

Bild 3-1 Anschlussübersicht

Anschlussbelegung für 17–polige Flanschdose mit Stiftkontakten

Tabelle 3-1 Anschlussbelegung Flanschdose 17-polig

PIN	Signal	
1	A	
2	A*	
3	data	
4	not connected	
5	clock	
6	not connected	
7	M–Encoder	
8	+1R1	
9	–1R2	
10	P–Encoder	
11	B	
12	B*	
13	data*	
14	clock*	
15	0 V Sense	
16	5 V Sense	
17	not connected	

3.2.2 Anschlussleitungen

Der Leistungsanschluss ist aus einem Wickelkopf des Ständers herausgeführt. Die freien Leitungsenden werden in einen vom Spindel-/Maschinenhersteller bereitzustellenden Klemmenkasten geführt.

Es wird empfohlen, die freien Leitungen in einem geeigneten Schutzschlauch mit Leitungsverschraubung aus dem Spindelkasten herauszuführen. Für eine wirksame Zugentlastung ist zu sorgen. Die erforderlichen Mindestbiegeradien sind einzuhalten (3 bis 4 mal Leitungsaussendurchmesser).

Ab der Schnittstelle Spindelkasten wird mit serienmäßigen Leitungen aus dem Zubehörprogramm zum Umrichtersystem SIMODRIVE 611 verfahren.

In Kombination mit Anschlussdose und VP-Modul sind aufgrund der hohen Spannungen, Leitungen für höhere mechanische Anforderungen einzusetzen.

Die maximale Länge der Anschlussleitungen beträgt mit und ohne VP-Modul 50 m.

Der Temperaturfühler wird in der Flanschanschlussdose des Gebers angeschlossen.

3.2.3 Leitungsquerschnitte und Leitungsaußendurchmesser

Die in der Tabelle 3-2 angegebenen Werte beziehen sich auf den Kabelabgang des Motors.

Weiterführende Anschlussleitungen sind entsprechend dem Bemessungsstrom nach IEC 60204-1 in Abhängigkeit der Verlegungsart C (Kabel und Leitungen an Wänden und Kabelpritschen) und der Umgebungstemperatur zu projektieren.

Tabelle 3-2 Leitungsquerschnitte (Cu) und Außendurchmesser der Anschlussleitungen

Motortyp	L = 0,5 m 1)		L = 1,5 m 2)	
	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]
6–polige Einbaumotoren				
1FE1 041–6WM10	2,5	3,1	–	–
1FE1 042–6WN10	2,5	4,4	–	–
1FE1 042–6WR10	2,5	4,4	–	–
1FE1 051–6WN10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 051–6WK10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 052–6WN10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 052–6WK10	4,0	5,5	4,0	5,5 4)
1FE1 054–6WN10	6,0	6,3	6,0 3)	4,5 3)
1FE1 061–6WH10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)

Tabelle 3-2 Leitungsquerschnitte (Cu) und Außendurchmesser der Anschlussleitungen, Fortsetzung

Motortyp	L = 0,5 m 1)		L = 1,5 m 2)	
	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]
1FE1 061–6WY10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 064–6WN11	6,0	6,3	10,0	7,9
1FE1 064–6WQ11	4,0	5,5	6,0	6,3
1FE1 082–6WP10	10	7,9	10	7,9
1FE1 082–6WS10	4	5,5	6	6,3
1FE1 082–6WQ11	6	6,3	10	7,9
1FE1 082–6WW11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 084–6WR11	6,0	6,3	10,0	7,9
1FE1 084–6WU11	4,0	5,5	6,0	6,3
1FE1 084–6WX11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 091–6WN10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 091–6WS10	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 092–6WN10	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 092–6WR11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 093–6WN10	10,0	7,9	16,0	9,0 4)
1FE1 093–6WS10	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 093–6WV11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 113–6WU11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 113–6WX11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 114–6WR11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 114–6WT11	10,0	7,9	16,0	9,0 4)
1FE1 114–6WW11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 115–6WT11	10,0	6,6	16,0	8,9 4)
1FE1 116–6WR11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 116–6WT11	10,0	7,9	16,0	9,0 4)
1FE1 116–6WW11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
8–polige Einbaumotoren				
1FE1 144–8WL11	25,0	11,0	2 • 16,0	9,0 4)
1FE1 145–8WN11	2 • 16,0	9,0	2 • 16,0	9,0 4)
1FE1 145–8WQ11	2 • 10,0	7,9	2 • 16,0	9,0 4)
1FE1 145–8WS11	25,0	11,0	25,0 4)	11,0 4)
1FE1 147–8WM11	2 • 16,0	2 • 9,1	2 • 25,0	2 • 11,0
1FE1 147–8WN11	2 • 16,0	9,0	2 • 16,0	9,0 4)
1FE1 147–8WQ11	2 • 10,0	7,9	2 • 16,0	9,0 4)
1FE1 147–8WS11	25,0	11,0	25,0	11,0 4)

Tabelle 3-2 Leitungsquerschnitte (Cu) und Außendurchmesser der Anschlussleitungen, Fortsetzung

Motortyp	L = 0,5 m 1)		L = 1,5 m 2)	
	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]
4–polige Einbaumotoren				
1FE1 051–4HC10	2,5	3,7	2,5	3,7 4)
1FE1 051–4WN11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 052–4HD10	6,0	4,8	6,0	4,8
1FE1 052–4HG11	4,0	4,2	6,0	4,79
1FE1 052–4WN11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 052–4WK11	2,5	4,4	4,0	5,5
1FE1 053–4HH11	4,0	4,3	6,0	4,8 4)
1FE1 053–4WN11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 053–4WJ11	4,0	4,2	4,0	4,2 4)
1FE1 072–4WH11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 072–4WL11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 072–4WN11	2,5	4,4	4,0	5,5 4)
1FE1 073–4WN11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 073–4WT11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 074–4WM11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 074–4WN11	10,0	7,9	16,0	9,0
1FE1 074–4WT11	6,0	4,8	6,0	4,8 4)
1FE1 082–4WN11	4,0	5,5	6,0	6,3
1FE1 082–4WR11	2,5	4,4	2,5	4,4 4)
1FE1 083–4WN11	10,0	7,9	16,0	9,0
1FE1 084–4WN11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 084–4WP11	10,0	7,9	16,0	9,0
1FE1 084–4WQ11	10,0	7,9	16,0	9,0
1FE1 084–4WT11	6,0	6,3	10,0	7,9
1FE1 085–4WN11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 085–4WT11	6,0	6,3	10,0	7,9
1FE1 085–4WQ11	10,0	7,9	16,0	9,0
1FE1 092–4WP11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 092–4WV11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 093–4WH11	10,0	7,9	16,0	9,0 4)
1FE1 093–4WM11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 093–4WN11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 094–4WK11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 094–4WL11	10,0	7,9	16,0	9,0 4)

Tabelle 3-2 Leitungsquerschnitte (Cu) und Außendurchmesser der Anschlussleitungen, Fortsetzung

Motortyp	L = 0,5 m 1)		L = 1,5 m 2)	
	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]	Leitungs–querschnitt pro Phase [mm²]	Leitungs–außen–durchmesser [mm]
1FE1 094–4WS11	6,0	6,3	10,0	7,9 4)
1FE1 094–4WU11	4,0	5,5	6,0	6,3 4)
1FE1 095–4WN11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 096–4WN11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 103–4WN11	10,0	7,9	16,0	9,0
1FE1 104–4WN11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 105–4WN11	16,0	9,0	25,0	11,0
1FE1 106–4WN11	2 • 10,0	7,9	2 • 16,0	9,0
1FE1 106–4WR11	25,0	11,0	2 • 16,0	9,0
1FE1 106–4WS11	25,0	11,0	25,0	11,0
1FE1 106–4WY11	6,0	6,3	10,0	7,9
1FE1 124–4WN11	25,0	11,0	2 • 16,0	9,0
1FE1 125–4WN11	2 • 16,0	9,0	2 • 16,0	9,0
1FE1 125–4WP11	25,0	11,0	2 • 16,0	9,0
1FE1 126–4WN11	2 • 16,0	9,0	2 • 16,0	9,0
1FE1 126–4WQ11	25,0	11,0	2 • 16,0	9,0
1FE1 126–4WP11	2 • 16,0	9,0	2 • 16,0	9,0

1) Gemäß DIN 46200 nur innerhalb der Motorspindel verwendbar
2) Hinweise für die Verwendung von Leitungen gibt VDE 0298, Teil 3, 4
3) Teflonleitung
4) Anschlussleitung auch für 1,5 m einteilig ausgeführt

Leitungsausführung

Mindestplatzbedarf - Leitungsdurchführung 1) - Anschlussmaße

Leitungslänge	Ausf.
b = 500	einteilig
b ≥ 1500	zweiteilig *)

Tabelle 1 - Leitungsausführung

$B = n \cdot d$ bzw.D	3)
$h = \frac{D_A + D_B}{4}$	
$a = 5 \cdot d$	

*) Zweiteilige Leitungsausführung (Maße D, L, l nur bei zweiteiliger Ausf.)

Leitungs- querschnitt 1)	typische Werte D	L	LeitungsØ d	Maß l
2.5	7	70	4.4	120
4	9	75	5.5	
6	10	75	6.3	
10	11	80	7.9	
16	12	85	9.0	
25	16	90	11.0	

Tabelle 2 - Abmessung Einzelleitung

1) Leitungsquerschnitt und Anzahl der Einzelleitungen siehe Projektierungsanleitung bzw.elektrisches Datenblatt.
Hinweis: bei großen Leitungsquerschnitten ggf.Langloch als Durchführung vorsehen.

2) Abmessungen siehe Maßblatt Motormaße

3) 3 Einzelleitungen: n = 2.3 (n = 3.2 bei d = 4.4; n = 2.7 bei d = 5.5 und d = 6.3)
6 Einzelleitungen: n= 3.3 (n = 3.7 bei d = 4.4)
Maß d bzw.D nach Tabelle 2

Bild 3-2 Leitungsausführung

3.2.4 Erdungsvorschlag

Hinweis

Am Spindelgehäuse muss ein Schutzleiter elektrisch gut leitend angeschlossen werden. Es muss außerdem sichergestellt sein, dass das Spindelgehäuse mit dem Kühlmantel elektrisch gut leitend verbunden ist.

Über den notwendigen Mindestquerschnitt des Schutzleiters gibt die VDE 0113 (EN 60204–1) Auskunft.

Bei der Erdung ist darauf zu achten, dass der leitende Übergang zwischen Schutzleiter und Spindelkasten gegeben und gegen Korrosion geschützt ist (z. B. Anschlussflächen blank und mit Vaseline gefettet).

Schutz gegen gefährliche Körperströme (Beispiel für Schutzleiteranschluss)

Bild 3-3 Erdungsvorschlag

3.2.5 Klemmenkasten

Der Klemmenkasten ist mindestens in Schutzart IP54 gemäß DIN IEC 60034-5 auszuführen. Entsprechend sind Dichtungen zwischen Spindelgehäuse und Klemmenkasten sowie am Klemmenkastendeckel vorzusehen.

Der Klemmenkasten gehört nicht zum Lieferumfang.

3.3 VP-Modul (VPM, Voltage Protection Module)

Verwendung und Einsatz

Achtung

Bei Motoren mit einer EMK > 820 V ist ein VP-Modul erforderlich.

Im Fehlerfall begrenzt das VPM die Zwischenkreisspannung am Umrichter.

Fällt bei maximaler Drehzahl des Motors die Netzspannung aus bzw. werden als Folge davon die Impulse am Umrichter gelöscht, speist der Synchronmotor mit hoher Spannung in den Zwischenkreis zurück.

Das VPM erkennt eine zu hohe Motorspannung und schließt die 3 Motorzuleitungen kurz. Die im Motor verbleibende Energie wird über den Kurzschluss in Wärme umgesetzt. Auslösespannung 820 V DC +/–1%.

Das VPM muss in Umrichternähe angebracht werden (maximale Entfernung vom Umrichter = 1,5 m). Auch in Kombination mit dem VP-Modul sind MOTION-CONNECT Leitungen zu verwenden.

Das VP-Modul ist nur in Verbindung mit den Umrichtersystemen SIMODRIVE 611 digital, SIMODRIVE 611 universal und den 1FE1-Einbaumotoren funktionsfähig.

Das VP-Modul gehört nicht zum Lieferumfang der 1FE1-Einbaumotoren und muss separat bestellt werden.

Gefahr

Das VPM ist maximal bis zu einer Motor–EMK von 2 kV einsetzbar. Der Einsatz von Motoren mit höherer EMK kann u. U. zur Personengefährdung führen.

Hinweis

Für das VP-Modul gibt es folgende Literatur:

Literatur:	/VPM/	Betriebsanleitung VPM 120, VPM 200 Operating Instructions VPM 120, VPM 200
	/BU/	Katalog NC 60

Technische Daten

Tabelle 3-3 Technische Daten VP-Module

Bezeichnung	VPM 120	VPM 200 / VPM 200 DYNAMIK *)
MLFB für metrische Verschraubung	6SN1113–1AA00–1JA1	6SN1113–1AA00–1KA1 / 6SN1113–1AA00–1KC1
Abmessungen H • B • T [mm]	300 • 150 • 180	300 • 250 • 190 / 300 • 250 • 260
Anschluss umrichterseitig (Leitungsquerschnitt)	U3, V3, W3; M50 (max. 50 mm^2)	U3, V3, W3; 2 • M50 (max. 2 • 50 mm^2)
Anschluss motorseitig (Leitungsquerschnitt)	U4, V4, W4; M50 (max. 50 mm^2)	U4, V4, W4; 2 • M50 (max. 2 • 50 mm^2)
Meldekontakt 1 • M16 max. Leitungsquerschnitt	1 • Öffner (potentialfrei) DC 24 V ≦ 1,5 mm^2	1 • Öffner (potentialfrei) DC 24 V ≦ 1,5 mm^2
Bemessungsstrom	≦ 3 AC 120 A_{eff}	≦ 3 AC 200 A_{eff}
max. zulässiger Kurzschlussstrom	90 A	200 A
Kurzzeitbelastung	2 • I_N für ca. 500 ms	3 • I_N für ca. 500 ms
Anschlusslänge umrichterseitig	≦ 1,5 m	≦ 1,5 m
Anschlusslänge motorseitig	≦ 50 m	≦ 50 m
Verlustleistung – Normalbetrieb – Kurzschlussbetrieb mit I_N	 ca. 0 W ca. 360 W (max. 2 min)	 ca. 0 W ca. 1,1 kW (max. 2 min)
Auslösespannung	DC 820 V +/– 1%	DC 820 V +/– 1%
Schutzart	IP20	IP20
Umgebungstemperatur	0 ... 50 °C	0 ... 50 °C
Aufstellhöhe	1000 m über NN (sonst Leistungsreduzierung)	1000 m über NN (sonst Leistungsreduzierung)
Schwingbeanspruchung (nach DIN EN 60721)	bis 1 g	bis 1 g
Schockbeanspruchung (nach DIN EN 60721)	bis 10 g	bis 10 g
max. zulässige Bremsdauer	≦ 2 min	≦ 2 min
Gewicht	ca. 6 kg	ca. 11 kg / ca. 13 kg

***) Hinweis: VPM 200 DYNAMIK**

Das VPM 200 DYNAMIK ist einzusetzen bei:

- Einsatz von Fremdsynchronmotoren (in der Regel höhere Induktivitäten als 1FE1–Motoren) sowie bei der Kombination eines Fremdsynchronmotors mit einer Vorschaltdrossel
- Kombination 1FE1–Motor mit Vorschaltdrossel

Kapazität des Umrichterverbandes mit VP–Modul

Um im Störfall eine festgelegte Zwischenkreisspannung nicht zu überschreiten und zur Begrenzung der Spannungsanstiegsgeschwindigkeit, muss der SIMODRIVE-Zwischenkreis eine Mindestkapazität aufweisen, die sich nach folgender Faustformel berechnen lässt:

C_{ZKmin} [µF] = I_{NMotor} [A] • 33,33

Diese geforderte Zwischenkreiskapazität ist bei der Projektierung der Anlage zu berücksichtigen.

Warnung

In die Anschlussleitungen U, V, W zwischen Umrichter, VPM und Motor dürfen keine Schaltelemente eingefügt werden!

Maximal zulässige Bremsdauer mit VP-Modul

Die Bremsdauer beim Klemmenkurzschluss (mit VPM) lässt sich näherungsweise wie folgt berechnen:

$t_{Br} = K \cdot 10^{-6} \cdot J_{ges} \cdot n^2$

t_{Br} = Bremsdauer in [s]
K = Bremskonstante [(s • min^2)/(kg • m^2)], (siehe Tabelle 3-4)
J_{ges} = Gesamtträgheitsmoment (J_{rot} + J_{fremd}) in [kgm^2]
(J_{rot} siehe Kapitel 5 Technische Daten)
n = maximale Drehzahl in [1/min]

Hinweis

Es muss sichergestellt werden, dass die Bremszeit $t_{Br} \leqq 120$ s ist.

Auswahl des VP-Moduls und Ermittlung der Bremskonstante K

Tabelle 3-4 Auswahl des VPM; Bremskonstante K

Motortyp	VPM	Bremskonstante (K)
6-polige Einbaumotoren		
1FE1041–6WM10	–	–
1FE1042–6WN10	–	–
1FE1042–6WR10	–	–
1FE1051–6WN10	–	–
1FE1051–6WK10	–	–
1FE1052–6WN10	–	–
1FE1052–6WK10	–	–
1FE1054–6WN10	–	–
1FE1061–6WH10	–	–
1FE1061–6WY10	–	–
1FE1064–6WN11	120	1,0
1FE1064–6WQ11	120	1,1
1FE1082–6WP10	–	–
1FE1082–6WS10	–	–
1FE1082–6WQ11	120	1,8
1FE1082–6WW11	120	2,0
1FE1084–6WR11	120	1,2
1FE1084–6WU11	120	1,3
1FE1084–6WX11	120	1,5
1FE1091–6WN10	–	–
1FE1091–6WS10	–	–
1FE1092–6WN10	–	–
1FE1092–6WR11	120	2,3
1FE1093–6WN10	–	–
1FE1093–6WS10	–	–
1FE1093–6WV11	120	1,0
1FE1113–6WU11	120	2
1FE1113–6WX11	120	2,2
1FE1114–6WR11	120	1,1
1FE1114–6WT11	120	1,1
1FE1114–6WW11	120	1,1
1FE1115–6WT11	120	1,4
1FE1116–6WR11	120	0,9
1FE1116–6WT11	120	0,9
1FE1116–6WW11	120	1,9

Tabelle 3-4 Auswahl des VPM; Bremskonstante K, Fortsetzung

Motortyp	VPM	Bremskonstante (K)
8-polige Einbaumotoren		
1FE1144–8WL11	200	0,8
1FE1145–8WN11	200	0,6
1FE1145–8WQ11	200	0,8
1FE1145–8WS11	200	0,9
1FE1147–8WM11	200	0,5
1FE1147–8WN11	200	0,6
1FE1147–8WQ11	200	0,7
1FE1147–8WS11	200	0,8
4-polige Einbaumotoren		
1FE1051–4HC10	–	–
1FE1051–4WN11	120	5,5
1FE1052–4HD10	–	–
1FE1052–4HG11	120	1,3
1FE1052–4WN11	120	3,4
1FE1052–4WK11	120	3,2
1FE1053–4HH11	120	1,0
1FE1053–4WN11	120	2,5
1FE1053–4WJ11	120	2,1
1FE1072–4WH11	120	3,3
1FE1072–4WL11	120	2,7
1FE1072–4WN11	120	3,6
1FE1073–4WN11	120	2,6
1FE1073–4WT11	120	2,8
1FE1074–4WM11	120	2,3
1FE1074–4WN11	120	2,3
1FE1074–4WT11	120	2,0
1FE1082–4WN11	120	3,6
1FE1082–4WR11	120	5,3
1FE1083–4WN11	120	2,7
1FE1084–4WN11	120	2,2
1FE1084–4WP11	120	1,8
1FE1084–4WQ11	120	2,6
1FE1084–4WT11	120	2,3
1FE1085–4WN11	120	1,8
1FE1085–4WT11	120	2,5
1FE1085–4WQ11	120	2,1
1FE1092–4WP11	120	3,7

Tabelle 3-4 Auswahl des VPM; Bremskonstante K, Fortsetzung

Motortyp	VPM	Bremskonstante (K)
1FE1092–4WV11	120	5,7
1FE1093–4WH11	120	2,7
1FE1093–4WM11	120	2,7
1FE1093–4WN11	120	3,0
1FE1094–4WK11	120	2,3
1FE1094–4WL11	120	2,3
1FE1094–4WS11	120	3,0
1FE1094–4WU11	120	3,5
1FE1095–4WN11	120	1,9
1FE1096–4WN11	120	1,9
1FE1103–4WN11	120	1,3
1FE1104–4WN11	200	1,1
1FE1105–4WN11	200	0,9
1FE1106–4WN11	200	0,9
1FE1106–4WR11	200	1,11
1FE1106–4WS11	200	1,3
1FE1106–4WY11	120	1,7
1FE1124–4WN11	200	1,1
1FE1125–4WN11	200	0,9
1FE1125–4WP11	200	1,0
1FE1126–4WN11	200	0,8
1FE1126–4WQ11	200	1,1
1FE1126–4WP11	200	0,9

Anschluss VPM 120, VPM 200 und VPM 200 DYNAMIK

Bild 3-4 Anschluss VPM 120

Bild 3-5 Anschluss VPM 200 und VPM 200 DYNAMIK

■

Platz für Notizen

Bestellbezeichnung

4

Aufbau einer Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung besteht aus einer Kombination von Ziffern und Buchstaben. Sie ist in drei Blöcke aufgeteilt, die durch Bindestriche verbunden sind.

Bild 4-1 Bestellbezeichnung

Mögliche Kombinationen siehe Kapitel 1.3, Technisch Daten oder Katalog NC 60.

Beachten Sie bitte, dass nicht jede theoretisch mögliche Kombination verfügbar ist.

Bestellbezeichnung 1FE1 □□□–□□□□□–□□□□

Wassergekühlte Drehstrom–Synchronmaschine
Werkzeugmaschinen–Hauptspindelantrieb

Baugröße

Baulänge

Blechschnitt
4 = 4–polig, 6 = 6–polig, 8 = 8–polig

Kühlart (wassergekühlt = W, H)

Wicklungsvariante: H, K, L, N, Q, R, S, T, U, V, W, Y

Wicklungsausführung
0 = getränkte Wicklung mit Standardschutz (2 x KTY)
1 = vergossene Wicklung mit Standardschutz (2 x KTY)
3 = vergossene Wicklung mit Vollschutz
(2 x KTY + PTC–Kaltleiterdrilling)
5 = vergossene Wicklung mit Universalschutz:
2 x KTY + PTC–Kaltleiterdrilling + NTC PT3-51F
+ NTC K227
nur mit 0,5 m Leitungslänge lieferbar [1)]

Spannungsbegrenzungsmodul (VPM)
0 = ohne VPM
1 = mit VPM

Lieferumfang
1 = Ständer und Läufer
2 = Ersatzteil nur Ständer (W in Läuferausführung)
3 = Ersatzteil nur Läufer (W in Ständerausführung)

Ständerausführung
A = Ausführung ohne Kühlmantel [1)]
B = Standardausführung mit Kühlmantel
W = Ersatzteil Läufer, Ständer ohne Bedeutung

Läuferausführung
A, R = ohne Läuferhülse
B = mit Standardläuferhülse
(einbaukompatibel zu 1PH2–Motoren)
C, D, E = mit Läuferhülse (großer Bohrungsdurchmeser)
Txx = Sonder–Rotorhülse, auf Anfrage
W = Ersatzteil Ständer, Läufer ohne Bedeutung

Anschlussart
0 = freie Leitungsenden 1500 mm (Leitungsabgang am grösseren Gehäuse-aussendurchmesser, starre Verbindungsstelle, siehe Kapitel 3.2)
1 = freie Leitungsenden 1500 mm (Leitungsabgang am kleineren Gehäuse-aussendurchmesser, starre Verbindungsstelle, siehe Kapitel 3.2) [1)]
2 = freie flexible Leitungsenden 500 mm, **Vorzugsvariante**
Leitungsabgang am grösseren Gehäuseaussendurchmesser
3 = freie flexible Leitungsenden 500 mm,
(Leitungsabgang am kleineren Gehäuseaussendurchmesser) [1)]

[1)] nur auf Anfrage lieferbar; bitte wenden Sie sich an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung

Bild 4-2 Einzelheiten bei der Bestellbezeichnung

■

Technische Daten und Kennlinien 5

5.1 P/n– und M/n–Diagramme

Unabhängig von der Betriebsart müssen die Einbaumotoren im Betrieb ständig gekühlt werden.

Hinweis

Je nach Konstruktion der Motorspindel fallen verschieden hohe Reibungsverluste an (z. B. Lagerverluste, Verwirbelungsverluste, Verluste an Drehdurchführungen).

Da die Höhe dieser Verluste dem Hersteller der Einbaumotoren nicht bekannt ist, beziehen sich die in dieser Dokumentation angegebenen Motorleistungen und Momente auf die Werte, die der Läufer des Einbaumotors auf die Spindel überträgt. Um die Netto–Wellenleistung zu ermitteln, müssen die gesamten Reibungsverluste von den genannten Werten abgezogen werden.

Die gestrichelten Linien in den Diagrammen zeigen die Auslastung des Motors für die Betriebsart S6. Das Leistungsmodul ist in Kapitel 1.3 angegeben.

Hinweis

Die in Kennlinien und angegebenen Werte gelten für Wasserkühlung und vergossene Wicklungsausführung.

5.2 P/n– und M/n–Diagramme für 6-polige 1FE1–Motoren

Tabelle 5-1 Motortyp 1FE1041–6WM10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1041–6WM10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	7,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	15800
Bemessungsmoment	M_N	Nm	4,5
Bemessungsstrom	I_N	A	13
Maximalstrom	I_{max}	A	26
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	29
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	2,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-2 Motortyp 1FE1042–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1042–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	14,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	12500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	11
Bemessungsstrom	I_N	A	24
Maximalstrom	I_{max}	A	48
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	33
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.
Für einen optimalen Betrieb ist eine Umrichterpulsfrequenz von 8 kHz erforderlich

Tabelle 5-3 Motortyp 1FE1042–6WR10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1042–6WR10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	11,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	10000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	11
Bemessungsstrom	I_N	A	19
Maximalstrom	I_{max}	A	38
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	15000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	41
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-4 Motortyp 1FE1051–6WK10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1051–6WK10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	8,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	8000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	10
Bemessungsstrom	I_N	A	20
Maximalstrom	I_{max}	A	40
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	15000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	36
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	4
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-5 Motortyp 1FE1051–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1051–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	6,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	6000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	10
Bemessungsstrom	I_N	A	15
Maximalstrom	I_{max}	A	30
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	47
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	4
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-6 Motortyp 1FE1052–6WK10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1052–6WK10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	14
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	7500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	18
Bemessungsstrom	I_N	A	37
Maximalstrom	I_{max}	A	74
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	15000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	36
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-7 Motortyp 1FE1052–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1052–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	11,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	5500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	20
Bemessungsstrom	I_N	A	30
Maximalstrom	I_{max}	A	60
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	47
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-8 Motortyp 1FE1054–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1054–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	23
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	6000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	37
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	43
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-9 Motortyp 1FE1061–6WH10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1061–6WH10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	11,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	8500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	13
Bemessungsstrom	I_N	A	21
Maximalstrom	I_{max}	A	42
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	42
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	4
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-10 Motortyp 1FE1061–6WY10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1061–6WY10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	13
Bemessungsstrom	I_N	A	8
Maximalstrom	I_{max}	A	16
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	5000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	108
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	4
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-11 Motortyp 1FE1064–6WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1064–6WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	25
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	56
Bemessungsstrom	I_N	A	56
Maximalstrom	I_{max}	A	112
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	72
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-12 Motortyp 1FE1064–6WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1064–6WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	20
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	56
Bemessungsstrom	I_N	A	43
Maximalstrom	I_{max}	A	86
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	10000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	92
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-13 Motortyp 1FE1082–6WP10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1082–6WP10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	34
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	5000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	65
Bemessungsstrom	I_N	A	65
Maximalstrom	I_{max}	A	130
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	8500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	68
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-14 Motortyp 1FE1082–6WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1082–6WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	29,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	65
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	9000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	75
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-15 Motortyp 1FE1082–6WS10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1082–6WS10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	24,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3600
Bemessungsmoment	M_N	Nm	65
Bemessungsstrom	I_N	A	45
Maximalstrom	I_{max}	A	90
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	98
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-16 Motortyp 1FE1082–6WW11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1082–6WW11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	15
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	65
Bemessungsstrom	I_N	A	30
Maximalstrom	I_{max}	A	60
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	9000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	151
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	10
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-17 Motortyp 1FE1084–6WR11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–6WR11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	31
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	130
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	9000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	150
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-18 Motortyp 1FE1084–6WU11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–6WU11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	23
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1700
Bemessungsmoment	M_N	Nm	130
Bemessungsstrom	I_N	A	45
Maximalstrom	I_{max}	A	90
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	7000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	195
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-19 Motortyp 1FE1084–6WX11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–6WX11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	15
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1100
Bemessungsmoment	M_N	Nm	130
Bemessungsstrom	I_N	A	30
Maximalstrom	I_{max}	A	60
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	4500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	302
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-20 Motortyp 1FE1091–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1091–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	10
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	28
Bemessungsstrom	I_N	A	24
Maximalstrom	I_{max}	A	48
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	7000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	80
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	14
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-21 Motortyp 1FE1091–6WS10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1091–6WS10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	6,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	30
Bemessungsstrom	I_N	A	15
Maximalstrom	I_{max}	A	30
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	4000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	140
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	14
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-22 Motortyp 1FE1092–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1092–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	24,2
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	66
Bemessungsstrom	I_N	A	58
Maximalstrom	I_{max}	A	116
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	7000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	80
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	21
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-23 Motortyp 1FE1092–6WR11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1092–6WR11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	22
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	66
Bemessungsstrom	I_N	A	41
Maximalstrom	I_{max}	A	82
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	7000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	113
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	21
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-24 Motortyp 1FE1093–6WN10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1093–6WN10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	36,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	100
Bemessungsstrom	I_N	A	83
Maximalstrom	I_{max}	A	166
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	7000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	84
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	28
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-25 Motortyp 1FE1093–6WS10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1093–6WS10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	21
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	100
Bemessungsstrom	I_N	A	53
Maximalstrom	I_{max}	A	106
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	4000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	133
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3,0
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	28
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-26 Motortyp 1FE1093–6WV11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1093–6WV11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	16,8
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1600
Bemessungsmoment	M_N	Nm	100
Bemessungsstrom	I_N	A	43
Maximalstrom	I_{max}	A	86
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	7000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	168
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	28
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-26 Motortyp 1FE1113–6WU11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1113–6WU11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	33
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2100
Bemessungsmoment	M_N	Nm	150
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	124
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	175
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	43
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-26 Motortyp 1FE1113–6WX11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1113–6WX11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	22
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	150
Bemessungsstrom	I_N	A	43
Maximalstrom	I_{max}	A	86
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	5700
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	251
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	43
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-27 Motortyp 1FE1114–6WR11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1114–6WR11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	41,9
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	200
Bemessungsstrom	I_N	A	108
Maximalstrom	I_{max}	A	216
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	132
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	54
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-28 Motortyp 1FE1114–6WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1114–6WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	29,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	200
Bemessungsstrom	I_N	A	84
Maximalstrom	I_{max}	A	168
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	170
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	54
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-29 Motortyp 1FE1114–6WW11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1114–6WW11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	20,9
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	200
Bemessungsstrom	I_N	A	58
Maximalstrom	I_{max}	A	116
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	245
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	54
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-29 Motortyp 1FE1115–6WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1115–6WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	41,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	265
Bemessungsstrom	I_N	A	85
Maximalstrom	I_{max}	A	170
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6500
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	222
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	65
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-30 Motortyp 1FE1116–6WR11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1116–6WR11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	37,7
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	300
Bemessungsstrom	I_N	A	109
Maximalstrom	I_{max}	A	218
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	200
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	73
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-31 Motortyp 1FE1116–6WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1116–6WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	28,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	900
Bemessungsmoment	M_N	Nm	300
Bemessungsstrom	I_N	A	84
Maximalstrom	I_{max}	A	168
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	5500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	256
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	73
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-32 Motortyp 1FE1116–6WW11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1116–6WW11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	22
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	700
Bemessungsmoment	M_N	Nm	300
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	4000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	368
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	73
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

5.3 P/n– und M/n–Diagramme für 8–polige 1FE1–Motoren

Tabelle 5-33 Motortyp 1FE1144–8WL11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1144–8WL11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	63
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	430
Bemessungsstrom	I_N	A	133
Maximalstrom	I_{max}	A	266
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6500
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	218
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	70
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-33 Motortyp 1FE1145–8WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1145–8WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	104
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1700
Bemessungsmoment	M_N	Nm	585
Bemessungsstrom	I_N	A	200
Maximalstrom	I_{max}	A	400
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	8000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	187
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	88,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-34 Motortyp 1FE1145–8WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1145–8WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	79,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	585
Bemessungsstrom	I_N	A	158
Maximalstrom	I_{max}	A	316
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	238
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	88,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-35 Motortyp 1FE1145–8WS11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1145–8WS11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	67,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1100
Bemessungsmoment	M_N	Nm	585
Bemessungsstrom	I_N	A	130
Maximalstrom	I_{max}	A	260
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	5000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	290
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	88,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-36 Motortyp 1FE1147–8WM11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1147–8WM11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	111,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	820
Bemessungsstrom	I_N	A	220
Maximalstrom	I_{max}	A	440
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	238
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	116
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-37 Motortyp 1FE1147–8WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1147–8WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	103
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	820
Bemessungsstrom	I_N	A	200
Maximalstrom	I_{max}	A	400
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	5500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	262
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	116
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-38 Motortyp 1FE1147–8WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1147–8WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	81,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	950
Bemessungsmoment	M_N	Nm	820
Bemessungsstrom	I_N	A	158
Maximalstrom	I_{max}	A	316
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	4200
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	355
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	116
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-39 Motortyp 1FE1147–8WS11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1147–8WS11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	64,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	750
Bemessungsmoment	M_N	Nm	820
Bemessungsstrom	I_N	A	130
Maximalstrom	I_{max}	A	260
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	3500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	405
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	116
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

5.4 P/n– und M/n–Diagramme für 4–polige 1FE1–Motoren

Tabelle 5-40 Motortyp 1FE1051–4HC10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1051–4HC10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	12,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	24000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	5
Bemessungsstrom	I_N	A	25
Maximalstrom	I_{max}	A	50
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	40000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	15
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	3,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-41 Motortyp 1FE1051–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1051–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	6,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	9500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	6,5
Bemessungsstrom	I_N	A	12
Maximalstrom	I_{max}	A	24
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	30000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	34
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	3,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-42 Motortyp 1FE1052–4HD10

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1052–4HD10			
Bemessungsleistung	P_N	kW	31,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	25000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	12
Bemessungsstrom	I_N	A	57
Maximalstrom	I_{max}	A	114
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	40000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	14
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.
Für einen optimalen Betrieb ist eine Umrichterpulsfrequenz von 8 kHz erforderlich.
Für den sicheren Betrieb ist eine Vorschaltdrossel erforderlich: L_{Vor} = 0,23 mH;
Bestellnummer und Hinweistext zum Einsatz der Vorschaltdrossel siehe Kapitel 1.3
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-42 Motortyp 1FE1052–4HG11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1052–4HG11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	23,9
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	19000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	12
Bemessungsstrom	I_N	A	44
Maximalstrom	I_{max}	A	88
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	40000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	18
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.
Für einen optimalen Betrieb ist eine Umrichterpulsfrequenz von 8 kHz erforderlich.
Für den sicheren Betrieb ist eine Vorschaltdrossel erforderlich: L_{Vor} = 0,23 mH;
Bestellnummer und Hinweistext zum Einsatz der Vorschaltdrossel siehe Kapitel 1.3
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-43 Motortyp 1FE1052–4WK11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1052–4WK11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	17,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	12500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	13
Bemessungsstrom	I_N	A	30
Maximalstrom	I_{max}	A	60
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	30000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	28,4
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-44 Motortyp 1FE1052–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1052–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	11
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	8000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	13
Bemessungsstrom	I_N	A	20
Maximalstrom	I_{max}	A	40
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	30000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	44
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	6
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-45 Motortyp 1FE1053–4HH11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1053–4HH11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	25,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	13500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	18
Bemessungsstrom	I_N	A	46
Maximalstrom	I_{max}	A	92
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	40000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	25
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	8,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.
Für einen optimalen Betrieb ist eine Umrichterpulsfrequenz von 8 kHz erforderlich.
Für den sicheren Betrieb ist eine Vorschaltdrossel erforderlich: L_{Vor} = 0,32 mH;
Bestellnummer und Hinweistext zum Einsatz der Vorschaltdrossel siehe Kapitel 1.3
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-46 Motortyp 1FE1053–4WJ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1053–4WJ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	23
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	11000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	20
Bemessungsstrom	I_N	A	36
Maximalstrom	I_{max}	A	72
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	30000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	39
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	8,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-47 Motortyp 1FE1053–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1053–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	16,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	7900
Bemessungsmoment	M_N	Nm	20
Bemessungsstrom	I_N	A	29
Maximalstrom	I_{max}	A	58
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	30000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	45
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	1
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	8,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-48 Motortyp 1FE1072–4WH11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1072–4WH11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	28,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	9700
Bemessungsmoment	M_N	Nm	28
Bemessungsstrom	I_N	A	64
Maximalstrom	I_{max}	A	128
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	24000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	33
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	9
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-49 Motortyp 1FE1072–4WL11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1072–4WL11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	20
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	6800
Bemessungsmoment	M_N	Nm	28
Bemessungsstrom	I_N	A	45
Maximalstrom	I_{max}	A	90
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	24000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	46
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	9
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-50 Motortyp 1FE1072–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1072–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	16
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	5500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	28
Bemessungsstrom	I_N	A	36
Maximalstrom	I_{max}	A	72
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	24000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	58
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	9
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-51 Motortyp 1FE1073–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1073–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	30
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	6800
Bemessungsmoment	M_N	Nm	42
Bemessungsstrom	I_N	A	65
Maximalstrom	I_{max}	A	130
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	24000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	49
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	12,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-52 Motortyp 1FE1073–4WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1073–4WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	15
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	45
Bemessungsstrom	I_N	A	30
Maximalstrom	I_{max}	A	60
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	14000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	104
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	12,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-53 Motortyp 1FE1074–4WM11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1074–4WM11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	48
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	7700
Bemessungsmoment	M_N	Nm	60
Bemessungsstrom	I_N	A	97
Maximalstrom	I_{max}	A	194
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	43
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	16,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-54 Motortyp 1FE1074–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1074–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	41
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	7000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	56
Bemessungsstrom	I_N	A	91
Maximalstrom	I_{max}	A	182
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	47
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	16,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.

Tabelle 5-55 Motortyp 1FE1074–4WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1074–4WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	25,8
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4100
Bemessungsmoment	M_N	Nm	60
Bemessungsstrom	I_N	A	53
Maximalstrom	I_{max}	A	106
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment 1)	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	80
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	2,5
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	16,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 1 min Spieldauer.
1) nur Läuferpaket ohne Läuferhülse

Tabelle 5-56 Motortyp 1FE1082–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1082–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	15,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	42
Bemessungsstrom	I_N	A	42
Maximalstrom	I_{max}	A	84
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	74
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	12
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-57 Motortyp 1FE1082–4WR11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1082–4WR11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	8,8
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	42
Bemessungsstrom	I_N	A	24
Maximalstrom	I_{max}	A	48
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	11000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	128
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	12
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-58 Motortyp 1FE1083–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1083–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	28
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	63
Bemessungsstrom	I_N	A	77
Maximalstrom	I_{max}	A	154
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	60
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	17
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-59 Motortyp 1FE1084–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	38
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	84
Bemessungsstrom	I_N	A	105
Maximalstrom	I_{max}	A	210
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	59
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-60 Motortyp 1FE1084–4WP11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–4WP11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	35
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	78
Bemessungsstrom	I_N	A	79
Maximalstrom	I_{max}	A	160
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	20000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	70
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-61 Motortyp 1FE1084–4WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–4WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	30
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	84
Bemessungsstrom	I_N	A	83
Maximalstrom	I_{max}	A	166
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	76
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-62 Motortyp 1FE1084–4WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1084–4WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	26,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	84
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	15000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	97
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	22
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-63 Motortyp 1FE1085–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1085–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	38
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	105
Bemessungsstrom	I_N	A	105
Maximalstrom	I_{max}	A	210
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	75
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	27
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-64 Motortyp 1FE1085–4WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1085–4WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	33
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	105
Bemessungsstrom	I_N	A	85
Maximalstrom	I_{max}	A	170
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	88
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	27
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-65 Motortyp 1FE1085–4WT11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1085–4WT11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	24
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	105
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	122
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	27
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-66 Motortyp 1FE1092–4WP11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1092–4WP11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	16
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	45
Bemessungsstrom	I_N	A	41
Maximalstrom	I_{max}	A	82
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	79
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	26
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-67 Motortyp 1FE1092–4WV11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1092–4WV11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	10,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	50
Bemessungsstrom	I_N	A	24
Maximalstrom	I_{max}	A	48
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	10000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	140
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	26
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-68 Motortyp 1FE1093–4WH11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1093–4WH11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	35,3
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	75
Bemessungsstrom	I_N	A	83
Maximalstrom	I_{max}	A	166
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	61
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	36
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-69 Motortyp 1FE1093–4WM11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1093–4WM11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	27,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	75
Bemessungsstrom	I_N	A	64
Maximalstrom	I_{max}	A	128
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	80
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	36
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-70 Motortyp 1FE1093–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1093–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	26
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	75
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	85
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	36
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-71 Motortyp 1FE1094–4WK11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1094–4WK11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	46
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	4400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	100
Bemessungsstrom	I_N	A	108
Maximalstrom	I_{max}	A	216
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	63
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	41
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-72 Motortyp 1FE1094–4WL11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1094–4WL11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	40
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3800
Bemessungsmoment	M_N	Nm	100
Bemessungsstrom	I_N	A	90
Maximalstrom	I_{max}	A	180
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	76
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	41
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-73 Motortyp 1FE1094–4WS11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1094–4WS11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	26
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	100
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	13000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	113
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	41
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-74 Motortyp 1FE1094–4WU11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1094–4WU11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	18
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1800
Bemessungsmoment	M_N	Nm	95
Bemessungsstrom	I_N	A	45
Maximalstrom	I_{max}	A	90
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	10000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	145
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	41
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-75 Motortyp 1FE1095–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1095–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	46
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	125
Bemessungsstrom	I_N	A	108
Maximalstrom	I_{max}	A	216
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	18000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	79,0
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	47,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-76 Motortyp 1FE1096–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1096–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	52
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3300
Bemessungsmoment	M_N	Nm	150
Bemessungsstrom	I_N	A	120
Maximalstrom	I_{max}	A	240
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	85
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	53
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-77 Motortyp 1FE1103–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1103–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	38,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3600
Bemessungsmoment	M_N	Nm	102
Bemessungsstrom	I_N	A	84
Maximalstrom	I_{max}	A	168
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	80
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	28,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-78 Motortyp 1FE1104–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1104–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	54
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3800
Bemessungsmoment	M_N	Nm	136
Bemessungsstrom	I_N	A	120
Maximalstrom	I_{max}	A	240
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	75
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	35,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-79 Motortyp 1FE1105–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1105–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	53,4
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	170
Bemessungsstrom	I_N	A	120
Maximalstrom	I_{max}	A	240
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	94
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	43
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-80 Motortyp 1FE1106–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1106–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	72,6
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3400
Bemessungsmoment	M_N	Nm	204
Bemessungsstrom	I_N	A	159
Maximalstrom	I_{max}	A	318
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	16000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	84
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	51
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-81 Motortyp 1FE1106–4WR11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1106–4WR11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	62
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2900
Bemessungsmoment	M_N	Nm	204
Bemessungsstrom	I_N	A	128
Maximalstrom	I_{max}	A	260
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	14000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	106
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	51
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-82 Motortyp 1FE1106–4WS11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1106–4WS11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	56,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2700
Bemessungsmoment	M_N	Nm	200
Bemessungsstrom	I_N	A	120
Maximalstrom	I_{max}	A	240
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	112
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	51
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-83 Motortyp 1FE1106–4WY11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1106–4WY11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	25
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	1200
Bemessungsmoment	M_N	Nm	200
Bemessungsstrom	I_N	A	60
Maximalstrom	I_{max}	A	120
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	6000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	225
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	3
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	51
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-84 Motortyp 1FE1124–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1124–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	63
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	200
Bemessungsstrom	I_N	A	135
Maximalstrom	I_{max}	A	270
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	14000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	95
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	50,5
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-85 Motortyp 1FE1125–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1125–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	78,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	250
Bemessungsstrom	I_N	A	162
Maximalstrom	I_{max}	A	324
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	14000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	99
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	61
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-86 Motortyp 1FE1125–4WP11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1125–4WP11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	65,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	250
Bemessungsstrom	I_N	A	147
Maximalstrom	I_{max}	A	294
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	109
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	61
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-87 Motortyp 1FE1126–4WN11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1126–4WN11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	94
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	3000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	300
Bemessungsstrom	I_N	A	200
Maximalstrom	I_{max}	A	400
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	14000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	95
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	72
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-88 Motortyp 1FE1126–4WP11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1126–4WP11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	78,5
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2500
Bemessungsmoment	M_N	Nm	300
Bemessungsstrom	I_N	A	180
Maximalstrom	I_{max}	A	360
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	12500
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	107
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	72
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

Tabelle 5-89 Motortyp 1FE1126–4WQ11

Drehstrom–Synchron–Einbaumotor 1FE1126–4WQ11			
Bemessungsleistung	P_N	kW	63
Bemessungsdrehzahl	n_N	min^{-1}	2000
Bemessungsmoment	M_N	Nm	300
Bemessungsstrom	I_N	A	147
Maximalstrom	I_{max}	A	294
Maximaldrehzahl	n_{max}	min^{-1}	10000
Trägheitsmoment	J_{rot}	kg m^2	siehe Tabelle 1-4
Spannungskonstante	k_E	V / 1000 min^{-1}	130
Thermische Zeitkonstante	T_{therm}	min	4
Ständergewicht mit Kühlmantel	m_{St}	kg	72
Läufergewicht	m_{Rot}	kg	siehe Tabelle 1-4

Die Angaben für die Betriebsart S6 gelten für 2 min Spieldauer.

■

Platz für Notizen

Maßzeichnungen

6

Hinweis

Die Siemens AG behält sich vor, Motorenmaße ohne vorherige Mitteilung im Zuge von Konstruktionsverbesserungen zu ändern. Deshalb können Maßzeichnungen an Aktualität verlieren. Aktuelle Maßzeichnungen können kostenlos angefordert werden, beim Vertrieb der zuständigen Siemens–Niederlassung.

Die einzelnen Maßzeichnungen zu den gewünschten Motoren sind im Kapitel “Stichwortverzeichnis” wie folgt zu finden:

—> siehe unter Stichwort “Maßzeichnungen”

Maßzeichnungen mit Kühlmantel 1FE1□□□–□□□□□–□**B**□□

Im Standardfall werden die Statoren (Ständer) mit Kühlmantel und Wickelkopfverguss geliefert. Hierfür gelten die in Kapitel 1.3 techn. Daten und die Kennlinien in Kapitel 5.1.

Maßzeichnungen ohne Kühlmantel 1FE1□□□–□□□□□–□**A**□□

Statoren (Ständer) ohne Kühlmantel werden ohne Wickelkopfverguss, jedoch mit getränkter Wicklung geliefert. Die techn. Daten in Kapitel 1.3 werden bis ca. 80 bis 85% erreicht. Genaue Kennlinien auf Anfrage.

Folgende Baugrößen können ohne Kühlmantel geliefert werden:

1FE105□–6W□□□, 1FE1061–6W□□□, 1FE1084–6W□□□, 1FE109□–6W□□□, 1FE111□–6W□□□, 1FE107□–4W□□□, 1FE108□–4W□□□, 1FE109□–4W□□□, 1FE110□–4W□□□.

Alle weiteren Baugrößen auf Anfrage.

Achtung

Bei den Einbauhinweisen “Läufer-Anschlussmaße” ist ein magnetisch leitfähiger Wellenwerkstoff (Stahl) mit einem Längenausdehnungskoeffizienten von $11 \cdot 10^{-6}$/K für die Passungsempfehlung zugrunde gelegt.

6.1 1FE104.–6

Bild 6-1 1FE104□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-2 1FE104□–6, Einbaumotor ohne Läuferhülse

6.2 1FE105.–6

Bild 6-3 1FE105□–6, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-4 1FE105□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-5 1FE105□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-6 1FE105□–6, Läufer ohne Hülse

Bild 6-7 1FE105□–6, Läufer mit Hülse

6.3 1FE106.–6

Bild 6-8 1FE106□–6, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-9 1FE106□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-10 1FE106□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-11 1FE106□–6, Läufer ohne Hülse

Bild 6-12 1FE106□–6, Läufer mit Hülse

6.4 1FE108.–6

Bild 6-13 1FE108□–6, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-14 1FE108□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-15 1FE108□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-16 1FE108□–6, Läufer ohne Hülse

Bild 6-17 1FE108□–6, Läufer mit Hülse

6.5 1FE109.–6

Bild 6-18 1FE109□–6, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-19 1FE109□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-20 1FE109□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-21 1FE109□–6, Läufer ohne Hülse

Bild 6-22 1FE109□–6, Läufer mit Hülse

6.6 1FE111.–6

Bild 6-23 1FE111□–6, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-24 1FE111□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-25 1FE111□–6, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-26 1FE111□–6, Läufer ohne Hülse

Bild 6-27 1FE111□–6, Läufer mit Hülse

6.7 1FE114.–8

Bild 6-28 1FE114□–8, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-29 1FE114□–8, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-30 1FE114□–8, Läufer ohne Hülse

Bild 6-31 1FE114□–8, Läufer mit Hülse

6.8 1FE105.–4

Bild 6-32 1FE105□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-33 1FE105□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-34 1FE105□–4, Läufer ohne Hülse

Bild 6-35 1FE105□–4, Läufer ohne Hülse High Speed 2

6.9 1FE107.–4

Bild 6-36 1FE107□–4, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-37 1FE107□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-38 1FE107□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-39 1FE107□–4, Läufer ohne Hülse

6.10 1FE108.–4

Bild 6-40 1FE108□–4, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-41 1FE108□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-42 1FE108□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-43 1FE108□–4, Läufer ohne Hülse

Bild 6-44 1FE108□–4, Rotor mit Sonderhülse

6.11 1FE109.–4

Bild 6-45 1FE109□–4, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-46 1FE109□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-47 1FE109□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am kleineren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-48 1FE109□–4, Läufer ohne Hülse

Bild 6-49 1FE109□–4, Läufer mit Hülse

6.12 1FE110.–4

Bild 6-50 1FE110□–4, Ständer ohne Kühlmantel

Bild 6-51 1FE110□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-52 1FE110□–4, Läufer ohne Hülse

6.13 1FE112.–4

Bild 6-53 1FE112□–4, Ständer mit Kühlmantel, Kabelabgang am größeren Kühlmanteldurchmesser

Bild 6-54 1FE112□–4, Läufer ohne Hülse

6.14 VP-Modul

Bild 6-55 Maßzeichnung VPM 120, VPM 200, VPM 200 DYNAMIK

Tabelle 6-1 Maße, Gewicht

Modul	Masse [kg]	B [mm]	B1 [mm]	T [mm]	T1 [mm]
VPM 120	ca 6	150	125	180	20
VPM 200	ca. 11	250	225	190	30
VPM 200 DYNAMIK	ca. 13	250	225	260	30

■

Literaturverzeichnis

Eine monatlich aktualisierte Druckschriftenübersicht mit den jeweils verfügbaren Sprachen finden Sie im Internet unter: http://www.siemens.com/motioncontrol

Folgen Sie den Menüunkten ”Support” –>”Technische Dokumentation” –> ”Dokumentation bestellen” –> “Gedruckte Dokumentation”.

Katalog NC 60

Automatisierungssysteme für Bearbeitungsmaschinen

■

Platz für Notizen

Stichwortverzeichnis

A

Additive, 1-42
Anschluss
  VPM 120, 3-86
  VPM 200, 3-87
  VPM 200 DYNAMIK, 3-87
Anschlussleitungen, 3-74
Anschlussübersicht, 3-72
Anwendungsbereich, 1-15
APM–Läufer, 2-65
Asynchrontechnik, 1-16

B

Bauform, 1-21
Berechnung der Hochlaufzeit, 1-31
Bestellbezeichnung, 4-89
Bremsdauer, 3-82
Bremskonstante K, 3-83

D

Demontage Läufer, 2-60
Derating, 1-40
Diagramme, 5-91
Drehmoment–Drehzahl–Diagramme, 5-91
Durchflussmenge, 1-43

E

EGB–Hinweise, x
Eigenschaften, 1-18
Einsatzbereiche, 1-18
Entsorgung, x
Erdungsvorschlag, 3-79

G

Gebersystem, 1-54
Gefahr– und Warnhinweise, vii, viii
Gewicht, 1-32

H

Heißleiter, 1-53
Hochlaufzeitberechnung, 1-31
Hochspannungsprüfung, 3-71
Hotline, v
Hülse, 2-67

I

IPM–Läufer, 2-65

K

Kennlinien, 5-91
Klemmenkasten, 3-79
KTY 84, 1-51
Kühlaggregate, 1-45
Kühlkreislauf, 1-45
Kühlleistung, abzuführende, 1-46
Kühlmedien, 1-42
Kühlmitteldruck, 1-43
Kühlmitteleintrittstemperatur, 1-44
Kühlung, 1-42

L

Lagerung, 1-22
Läufergewicht, 1-32
Läuferhülse, 2-67
Läuferhülsen, 2-67
Leistungs–Drehzahl–Diagramme, 5-91
Leistungsanschluss, 3-74
Leistungsschild, 1-23
Leistungsteile, 1-29
Leitungsausführung, 3-78
Leitungsquerschnitte, 3-74
Lieferumfang, 1-22

M

Magnetische Anregung, 1-20
Magnetkräfte, 2-63
Maße der 1FE1–Motoren, 1-34
Massenträgheitsmomente, 1-32

Maßzeichnung
VPM 120, 6-242
VPM 200, 6-242
VPM 200 DYNAMIK, 6-242
Maßzeichnungen
1FE104.6, 6-188
1FE105.–4, 6-219
1FE105.–6, 6-190
1FE106.–6, 6-195
1FE107.–4, 6-223
1FE108.–4, 6-227
1FE108.–6, 6-200
1FE109.–4, 6-232
1FE109.–6, 6-205
1FE110.–4, 6-237
1FE111.–6, 6-210
1FE112.–4, 6-240
1FE114.–8, 6-215
MLFB (Bestellnummer), 4-89, 4-90
Momenten–/Leistungscharakteristik, 1-16
Montage
Läufer, 2-59
Motorspindel, 2-62
Ständer, 2-61
Motorleistungsschild, 1-23
Motorspindel, 1-17

N

NTC K227, 1-53
NTC PT3–51F, 1-53

P

Projektierungshinweise, 1-29
PTC–Kaltleiterdrilling, 1-52

R

Rotorlageidentifikation
Besonderheiten bei bestimmten Motoren, 1-38
bewegungsbasierend, 1-37
induktivitätsbasierend, 1-37

S

Schutzart, 1-20
Service&Support, v
Sicherheitshinweise
Allgemeine, viii
zum elektrischen Anschluss, 3-71
zur Montage, 2-57
Stillstandsüberwachung, 1-52
Stromreduzierung, 1-40
Synchrontechnik, 1-16
Systemvoraussetzungen, 1-19

T

Tariervorschläge, 2-67
Technical Support, v
Technische Daten, 1-25
1FE1041–6WM10, 5-92
1FE1042–6WN10, 5-93
1FE1042–6WR10, 5-94
1FE1051–4HC10, 5-135
1FE1051–4WN11, 5-136
1FE1051–6WK10, 5-95
1FE1051–6WN10, 5-96
1FE1052–4HD10, 5-137
1FE1052–4HG11, 5-138
1FE1052–4WK11, 5-139
1FE1052–4WN11, 5-140
1FE1052–6WK10, 5-97
1FE1052–6WN10, 5-98
1FE1053–4HH11, 5-141
1FE1053–4WJ11, 5-142
1FE1053–4WN11, 5-143
1FE1054–6WN10, 5-99
1FE1061–6WH10, 5-100
1FE1061–6WY10, 5-101
1FE1064–6WN11, 5-102
1FE1064–6WQ11, 5-103
1FE1072–4WH11, 5-144

1FE1072–4WL11, 5-145
1FE1072–4WN11, 5-146
1FE1073–4WN11, 5-147
1FE1073–4WT11, 5-148
1FE1074–4WM11, 5-149
1FE1074–4WN11, 5-150
1FE1074–4WT11, 5-151
1FE1082–4WN11, 5-152
1FE1082–4WR11, 5-153
1FE1082–6WP10, 5-104
1FE1082–6WQ11, 5-105
1FE1082–6WS10, 5-106
1FE1082–6WW11, 5-107
1FE1083–4WN11, 5-154
1FE1084–4WN11, 5-155
1FE1084–4WP11, 5-156
1FE1084–4WQ11, 5-157
1FE1084–4WT11, 5-158
1FE1084–6WR11, 5-108
1FE1084–6WU11, 5-109
1FE1084–6WX11, 5-110
1FE1085–4WN11, 5-159
1FE1085–4WQ11, 5-160
1FE1085–4WT11, 5-161
1FE1091–6WN10, 5-111
1FE1091–6WS10, 5-112
1FE1092–4WP11, 5-162
1FE1092–4WV11, 5-163
1FE1092–6WN10, 5-113
1FE1092–6WR11, 5-114
1FE1093–4WH11, 5-164
1FE1093–4WM11, 5-165
1FE1093–4WN11, 5-166
1FE1093–6WN10, 5-115
1FE1093–6WS10, 5-116
1FE1093–6WV11, 5-117
1FE1094–4WK11, 5-167
1FE1094–4WL11, 5-168
1FE1094–4WS11, 5-169
1FE1094–4WU11, 5-170
1FE1095–4WN11, 5-171
1FE1096–4WN11, 5-172
1FE1103–4WN11, 5-173
1FE1104–4WN11, 5-174
1FE1105–4WN11, 5-175
1FE1106–4WN11, 5-176
1FE1106–4WR11, 5-177
1FE1106–4WS11, 5-178
1FE1106–4WY11, 5-179
1FE1113–6WU11, 5-118
1FE1113–6WX11, 5-119
1FE1114–6WR11, 5-120
1FE1114–6WT11, 5-121
1FE1114–6WW11, 5-122
1FE1115–6WT11, 5-123
1FE1116–6WR11, 5-124
1FE1116–6WT11, 5-125
1FE1116–6WW11, 5-126
1FE1124–4WN11, 5-180
1FE1125–4WN11, 5-181
1FE1125–4WP11, 5-182
1FE1126–4WN11, 5-183
1FE1126–4WP11, 5-184
1FE1126–4WQ11, 5-185
1FE1144–8WL11, 5-127
1FE1145–8WN11, 5-128
1FE1145–8WQ11, 5-129
1FE1145–8WS11, 5-130
1FE1147–8WM11, 5-131
1FE1147–8WN11, 5-132
1FE1147–8WQ11, 5-133
1FE1147–8WS11, 5-134
VP–Module, 3-81
Technische Merkmale, 1-21
Thermischer Motorschutz, 1-50
Heißleiter, 1-53
KTY 84, 1-51
PTC–Kaltleiterdrilling, 1-52
Transport, 1-22
Typenschild, 1-23

U

UL–Kennzeichnung, 1-24
Umrichterpulsfrequenzen, 1-40

V

Verlustleistung, 1-46
Verpackung, 1-23
VP–Modul, 3-80

W

Wuchtvorschläge, 2-67

Platz für Notizen

Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungsvorschläge.

An SIEMENS AG I DT MC MS1 Postfach 3180 D-91050 Erlangen	**Absender** Name:
	Anschrift Ihrer Firma/Dienststelle
	Straße:
	PLZ: Ort:
Telefax: +49 (0) 9131/98–2176 (Dokumentation) mailto:docu.motioncontrol@siemens.com http://www.siemens.com/automation/service&support	Telefon: /
	Telefax: /

Vorschläge und/oder Korrekturen

Siemens AG

Automation and Drives
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

www.siemens.com/motioncontrol