



# Antriebe und Automation



**STÖBER**



## **Antriebe und Automation**

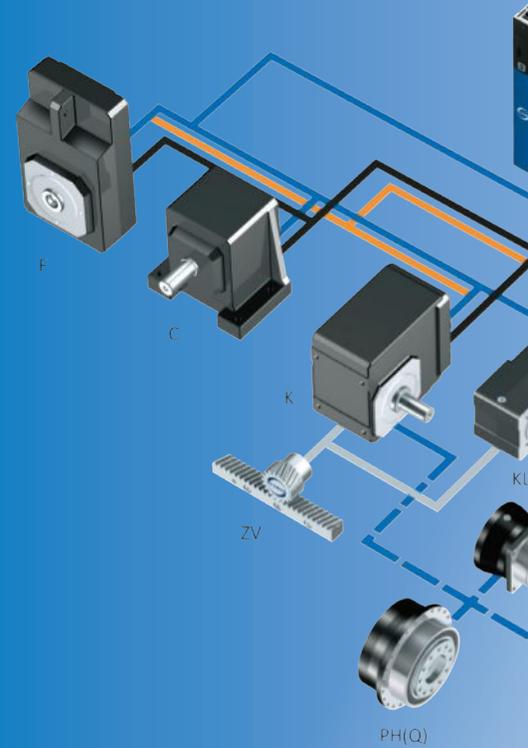
## Ein Partner. Alle Möglichkeiten.

STÖBER entwickelt und produziert seit 1934 exzellente Antriebstechnik und ist mit rund 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern international an 14 Standorten aktiv. Mit passgenauen, hocheffizienten Antriebssystemen für anspruchsvolle Bewegungen überzeugt STÖBER Maschinenhersteller in unterschiedlichsten Branchen und Märkten weltweit.



„Mit unserem exakt aufeinander abgestimmten System realisieren wir zusammen mit unseren Kundinnen und Kunden die perfekte Bewegung in unterschiedlichsten Anwendungen. Immer wenn es um Präzision, Dynamik und Qualität geht, stehen wir als verlässlicher Partner an Ihrer Seite.“

Rainer Wegener, Chief Executive Officer, STÖBER Antriebstechnik



### Antriebe und Automation – das erwartet Sie!

In diesem Katalog stellen wir Ihnen das perfekt aufeinander abgestimmte STÖBER System aus Elektronik und Motoren vor, verbunden über anschlussfertig konfektionierte STÖBER Kabeltechnik.

Die Antriebsregler der 5. und 6. Antriebsreglergeneration in Kombination mit unseren hochdynamischen Synchron-Servomotoren: Runder geht's nicht!

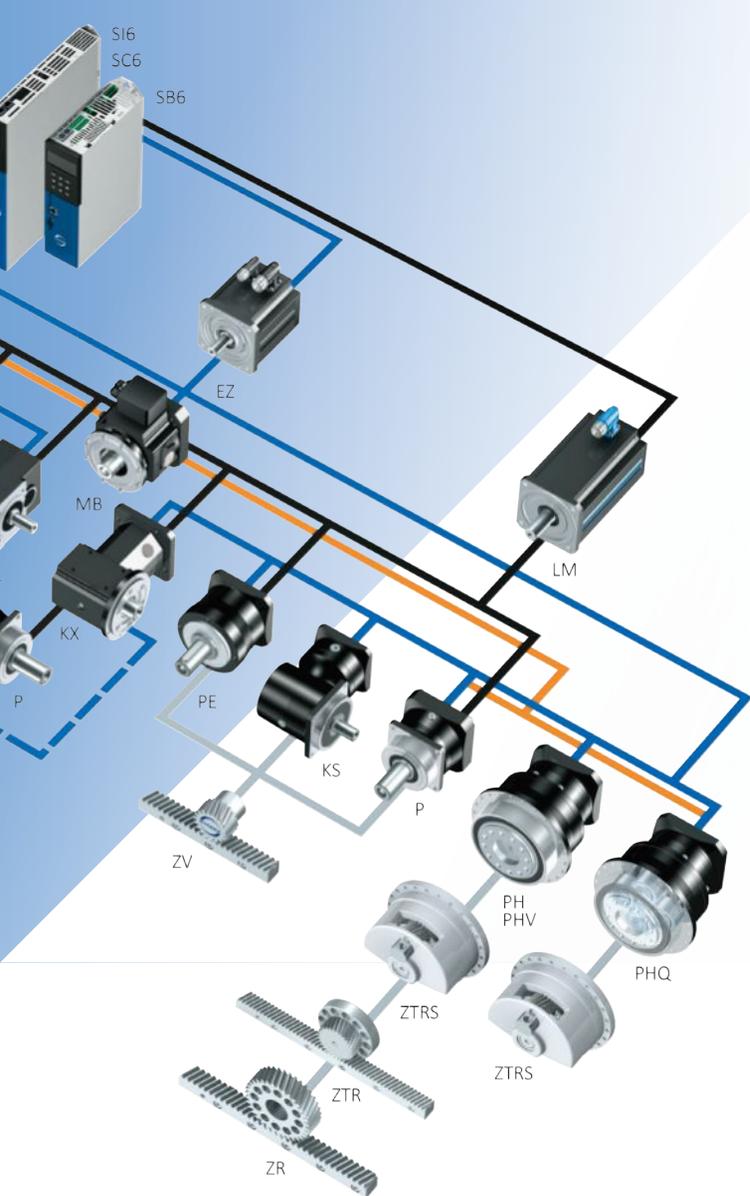
## Zuhause in der Welt anspruchsvoller Bewegung

Getriebe

Getriebemotoren

Motoren

Kabel und Antriebsregler



## Alles aus einer Hand.

Das STÖBER Antriebssystem aus Getrieben, Motoren, Kabeln und Antriebsreglern ist modular aufgebaut und frei skalierbar – für passgenaue, kompakte und leistungsstarke Maschinenkonzepte. Es kann bedarfsgerecht auf Ihre individuellen Anforderungen in nahezu allen Branchen und Anwendungsgebieten angepasst und kombiniert werden.

Wir prüfen jede einzelne Komponente sowie deren Zusammenspiel und übernehmen Verantwortung für den kompletten Antriebsstrang. Das bedeutet für Sie: Einen Ansprechpartner, zertifizierte Betriebssicherheit und höchste Maschinenverfügbarkeit garantiert.

### Besondere Lösungen gefragt?

Zahlreiche einzigartige Produkt-Highlights und projektbezogene Anpassungen machen's möglich. Mit ganzheitlicher Betrachtungsweise für Ihre spezifische Aufgabenstellung erarbeiten wir gemeinsam individuelle Lösungen, die optimal auf Ihre Anforderungen abgestimmt sind. Engagiert und lösungsorientiert in der Unterstützung Ihrer Visionen und Projekte.

### STÖBER bewegt ganzheitlich und passgenau.



„Vielseitige Produkte, unzählige Möglichkeiten. Ihre perfekte Bewegung ist unser Antrieb!“

**Markus Graf, Chief Sales Officer, STÖBER Antriebstechnik**



## STÖBER bewegt als Team und mit Persönlichkeit.

Als Familienunternehmen legen wir besonderen Wert auf enge Beziehungen und einen vertrauensvollen Umgang untereinander. Der Mensch steht für uns im Mittelpunkt.

Wir setzen uns für das Wohlergehen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein, identifizieren uns mit den Erwartungen unserer Kundinnen und Kunden und zeigen persönlichen Einsatz für den gemeinsamen Erfolg.



„Von STÖBER haben wir in nahezu allen unseren Anlagen Getriebe, Motoren und Antriebsregler verbaut. STÖBER unterstützt uns bei Neuprojekten vom ersten Bleistiftstrich in der Konstruktionsphase bis hin zur Inbetriebnahme. Unsere langjährige Kooperation ist geprägt durch ein offenes und ehrliches Miteinander und versprüht einen ganz besonderen Geist. Die technische Beratung, der Support – das ist echte gelebte Partnerschaft“

**Jürgen Leicht, Geschäftsführer Leicht Stanzautomatation**



## Gemeinsam. Weltweit. Erfolgreich.

Mit Blick in die Zukunft stellt sich STÖBER den Herausforderungen der Digitalisierung und investiert in ganzheitliche Lösungen und eine starke weltweite Produktions-, Vertriebs- und Servicepräsenz. Ende 2019 wurde STÖBER China gegründet. Damit sind wir an 12 Standorten und mit 80 Service-Partnern weltweit in über 40 Ländern präsent.

STOBER Drives  
Systems Technology  
Taicang, China.



# Inhaltsverzeichnis

■	1	Auswahlhilfe.....	9
■	2	Antriebsregler SB6.....	15
■	3	Antriebsregler SC6.....	43
■	4	Antriebsregler SI6.....	71
■	5	Antriebsregler SD6.....	111
■	6	Anschlussstechnik.....	149
■	7	Synchron-Servomotoren EZ.....	165
■	8	Weltweite Kundennähe.....	208
■	9	Anhang.....	209

# 1 Auswahlhilfe

## 1.1 Antriebsregler



Produktkapitel

SB6

SC6

SI6

SD6

Kapitelnummer

[ 2 ]

[ 3 ]

[ 4 ]

[ 5 ]

### Technische Daten

$I_{2N,PU}$ (4 kHz)	4,5 – 32 A	4,5 – 19 A	5 – 50 A	2,3 – 85 A
$I_{2N,PU}$ (8 kHz)	3,8 – 20 A	4 – 15 A	4,5 – 40 A	1,7 – 60 A
$I_{2maxPU}$ (4 kHz)	8,1 – 57,6 A	9,5 – 39,9 A	10,5 – 105 A	4,2 – 153 A
$I_{2maxPU}$ (8 kHz)	9,5 – 50 A	10 – 37,5 A	11,3 – 100 A	4,3 – 150 A

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[ 9.1 \]](#).

### Merkmale

#### Optimales Einsatzgebiet

Anzahl Achsen	1 – 4	1 – 4	> 4	1 – 8
Applikation	Drive Based	Drive Based	CiA 402, PROFIdrive	Drive Based Synchronous

#### Motortypen

Lean-Motoren	✓	✓	✓	
Asynchronmotoren	✓	✓	✓	✓
Synchron-Servomotoren	✓	✓	✓	✓
Linearmotoren	✓	✓	✓	✓
Torquemotoren	✓	✓	✓	✓

#### Encoderschnittstellen

EnDat 2.2 digital	✓	✓	✓	✓
Inkremental	✓	✓	✓	✓
SSI	✓	✓	✓	✓
Resolver	(✓)	✓	✓	(✓)
Puls-/Richtungssignale	✓	✓	✓	(✓)
EnDat 2.1 Sin/Cos	(✓)			(✓)
Sin/Cos	(✓)			(✓)
EnDat 3 (OCS)	✓	✓	✓	

(✓): Klemmenmodul erforderlich

#### Kommunikation

Isochroner Systembus (IGB-Motionbus)				✓
CANopen				(✓)
EtherCAT	✓	✓	✓	(✓)
PROFINET	✓	✓	✓	(✓)

(✓): Kommunikationsmodul erforderlich

# 1 Auswahlhilfe

## 1.1 Antriebsregler



Produktkapitel

SB6

SC6

SI6

SD6

Kapitelnummer

[ 2 ]

[ 3 ]

[ 4 ]

[ 5 ]

### Merkmale

#### Motortemperatursensor

PTC-Thermistor

✓

✓

✓

✓

Pt1000-Temperatursensor

(✓)

(✓)

(✓)

✓

(✓): OCS erforderlich

#### Sicherheitsfunktionen

STO, SS1: SIL 3, PL e (Kat. 4)

(✓)

(✓)

(✓)

(✓)

SS2, SLS, SBC, SDI, SLI, ...: SIL 3, PL e (Kat. 4)

(✓)

(✓)

(✓)

(✓): Sicherheitsmodul erforderlich

#### Klemmen

Grundgerät

XB6

IO6

RI6

XI6

Digitale Eingänge

4

(8)

8

8

(5)

(5)

(13)

Digitale Ausgänge

2

(8)

—

—

(2)

(2)

(10)

Analoge Eingänge

1

(2)

—

—

(2)

(2)

(3)

Analoge Ausgänge

—

(2)

—

—

(2)

(2)

(2)

Erweiterte Encoderunterstützung

—

(✓)

—

—

—

(✓)

—

(x): Klemmenmodul erforderlich

#### Features

Anreihtechnik

✓

Stand-Alone

✓

✓

✓

One Cable Solution (OCS)

✓

✓

✓

Doppelachsregler verfügbar

✓

✓

Live-Firmware-Update

✓

✓

✓

✓

Display & Tastatur

(✓)

✓

Wechseldatenspeicher

✓

✓

✓

✓

Zwischenkreiskopplung

✓

✓

✓

✓

(✓) Option

#### Applikationen

Drehmoment-/Kraftbetrieb

✓

✓

✓

✓

Geschwindigkeitsbetrieb

✓

✓

✓

✓

Positionierbetrieb

✓

✓

✓

✓

Master-/Slave-Betrieb

(✓)

✓

Interpolierender Betrieb

✓

✓

✓

✓

(✓) Klemmenmodul erforderlich

#### Konformität

cULus

✓

✓

✓

✓

CE

✓

✓

✓

✓

UKCA

✓

✓

# 1 Auswahlhilfe

## 1.2 Anschlussstechnik



Produktkapitel

Kabel

Kapitelnummer

▶ 6]

### One Cable Solution EnDat 3

<b>Ausführung</b>	<b>Größe Motorsteckverbinder</b>
	con.23
Schnellverschluss speedtec	✓

Leistungsadern (3 + PE)	Bremsenadern	Steueradern	Ø Kabel	Biegeradius 1 (min.)	Biegeradius 2 (min.)
----------------------------	--------------	-------------	---------	----------------------	----------------------

#### OCS-Basic (bis max. 12,5 m)

4 × 1,0 mm <sup>2</sup>	2 × 0,75 mm <sup>2</sup>	2 × AWG22	Max. 13,6 mm	136,0 mm	68,0 mm
4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	2 × 1,0 mm <sup>2</sup>	2 × AWG22	Max. 13,7 mm	137,0 mm	68,5 mm

#### OCS-Advanced (bis 100 m)

4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	2 × 0,75 mm <sup>2</sup>	2 × AWG22	Max. 14,7 mm	147,0 mm	73,5 mm
4 × 2,5 mm <sup>2</sup>	2 × 0,75 mm <sup>2</sup>	2 × AWG22	Max. 16,8 mm	168,0 mm	84,0 mm

Biegeradius: 1 = frei beweglich, 2 = fest verlegt

<b>Sonstiges</b>	
Torsionsbeanspruchung	± 30°/m
Biegebeständig	✓
Ölbeständig, chemisch beständig	✓

# 1 Auswahlhilfe

## 1.2 Anschlussstechnik



Produktkapitel

Kabel

Kapitelnummer

▶ 6]

### Leistungskabel

Ausführung		Größe Motorsteckverbinder			
		con.15	con.23	con.40	
Schnellverschluss		✓			
Schnellverschluss speedtec			✓	✓	
Leistungsadern (3 + PE)	Bremsenadern	Temperatursensor- adern	Ø Kabel	Biegeradius 1 (min.)	Biegeradius 2 (min.)
4 × 1,0 mm <sup>2</sup>	2 × 0,5 mm <sup>2</sup>	2 × 0,34 mm <sup>2</sup>	Max. 10,1 mm	101,0 mm	50,5 mm
4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	2 × 1,5 mm <sup>2</sup>	2 × 0,5 mm <sup>2</sup>	Max. 12,2 mm	122,0 mm	61,0 mm
4 × 2,5 mm <sup>2</sup>	2 × 1,0 mm <sup>2</sup>	2 × 1,0 mm <sup>2</sup>	Max. 15,1 mm	151,0 mm	75,5 mm
4 × 4,0 mm <sup>2</sup>	2 × 1,0 mm <sup>2</sup>	2 × 1,0 mm <sup>2</sup>	Max. 16,8 mm	168,0 mm	84,0 mm
4 × 10,0 mm <sup>2</sup>	2 × 1,5 mm <sup>2</sup>	2 × 1,0 mm <sup>2</sup>	Max. 22,3 mm	223,0 mm	111,5 mm
Biegeradius: 1 = frei beweglich, 2 = fest verlegt					
Sonstiges					
Torsionsbeanspruchung		± 30°/m			
Biegebeständig		✓			
Ölbeständig, chemisch beständig		✓			

# 1 Auswahlhilfe

## 1.2 Anschlussstechnik



Produktkapitel

Kabel

Kapitelnummer

▶ 6]

### Encoderkabel

Ausführung		Größe Motorsteckverbinder			
		con.15	con.17		
Schnellverschluss		✓			
Schnellverschluss speedtec			✓		
Encoder		Größe Motorsteckverbinder			
		con.15	con.17		
Encoder EnDat 2.1/2.2 digital		✓	✓		
Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos		✓	✓		
Resolver		✓	✓		
Encoder	Versorgungsadern	Steueradern	Ø Kabel	Biegeradius 1 (min.)	Biegeradius 2 (min.)
EnDat 2.1/2.2 digital	2 × 0,25 mm <sup>2</sup>	3 × 2 × 0,14 mm <sup>2</sup>	Max. 6,7 mm	67,0 mm	33,5 mm
Resolver	2 × 0,25 mm <sup>2</sup>	3 × 2 × 0,25 mm <sup>2</sup>	Max. 10,3 mm	103,0 mm	51,5 mm
EnDat 2.1 Sin/Cos	2 × 0,34 mm <sup>2</sup>	2 × 2 × 0,25 mm <sup>2</sup> + 4 × 2 × 0,14 mm <sup>2</sup>	Max. 8,7 mm	87,0 mm	43,5 mm
Biegeradius: 1 = frei beweglich, 2 = fest verlegt					
Sonstiges					
Torsionsbeanspruchung		± 30°/m			
Biegebeständig		✓			
Ölbeständig, chemisch beständig		✓			

# 1 Auswahlhilfe

## 1.3 Synchron-Servomotoren



Produktkapitel

EZ

Kapitelnummer

[ 7 ]

### Technische Daten

$M_N$	0,4 – 91 Nm
$M_0$	0,44 – 100 Nm

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[ 9.1 \]](#).

<b>Wellenausführung</b>	
Vollwelle ohne Passfeder	✓
<b>Encoder</b>	
EnDat 3 One Cable Solution (OCS)	✓
EnDat 2.2	✓
EnDat 2.1	✓
Resolver	✓
<b>Kühlung</b>	
Konvektionskühlung	✓
Fremdbelüftung	✓
<b>Bremse</b>	
Permanentmagnet-Haltembremse	✓
<b>Kennzeichen und Prüfzeichen</b>	
CE	✓
cURus	✓
UKCA	✓

## 2 Antriebsregler SB6

### Inhaltsverzeichnis

2.1	Übersicht .....	16
2.1.1	Merkmale .....	17
2.1.2	Software-Komponenten.....	17
2.1.3	Betreibbare Motoren, Encoder und Bremsen.....	18
2.1.4	Anwendungstraining .....	18
2.2	Technische Daten .....	19
2.2.1	Typenbezeichnung .....	19
2.2.2	Baugrößen .....	19
2.2.3	Allgemeine technische Daten.....	20
2.2.4	Elektrische Daten .....	21
2.2.5	Zykluszeiten.....	24
2.2.6	Derating.....	25
2.2.7	Abmessungen.....	26
2.2.8	Gewicht .....	27
2.2.9	Mindestfreiräume .....	27
2.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen .....	28
2.4	Zubehör .....	31
2.4.1	Sicherheitstechnik .....	31
2.4.2	Kommunikation.....	32
2.4.3	Klemmensatz.....	33
2.4.4	Klemmenmodul.....	34
2.4.5	Bremswiderstand .....	35
2.4.6	Drossel.....	39
2.4.7	EMV-Schirmblech .....	40
2.5	Weitere Informationen .....	41
2.5.1	Richtlinien und Normen .....	41
2.5.2	Kenn- und Prüfzeichen .....	41
2.5.3	Weitere Dokumentationen .....	41



2

## Antriebsregler

SB6

### 2.1 Übersicht

Der Universelle für viel Gestaltungsspielraum

#### Merkmale

- Einzelachsregler mit einem Ausgangsnennstrom bis 32 A und 250 % Überlastfähigkeit
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren
- Regelung von Linear- und Torquemotoren
- Sensorlose Positionsregelung von STÖBER Lean-Motoren
- One Cable Solution EnDat 3
- Elektronisches Motortypenschild über EnDat-Encoderschnittstellen
- Integrierte EtherCAT- oder PROFINET-Kommunikation
- Sicherheitstechnik STO über Klemmen oder STO und SS1 über FSoE oder PROFI-safe: SIL 3, PL e (Kat. 4)
- Optionale Bedieneinheit aus Text-Display und Tasten
- Modulares Schnittstellenkonzept
- Integrierte Bremsenansteuerung
- Energieversorgung durch direkte Netzeinspeisung

## 2.1.1 Merkmale

Der Stand-Alone-Antriebsregler SB6 ermöglicht mit seinem modularen Schnittstellenkonzept, aber dennoch kompakten Bauweise äußerst vielfältige Anlagendesigns. Verfügbar ist SB6 als Einzelachsregler in drei Baugrößen mit einem Ausgangsnennstrom bis zu 32 A. Wenn Sie auf der Suche nach einer universellen und flexiblen Lösung sind, ist der Antriebsregler SB6 die richtige Wahl.



Antriebsregler SB6

## 2.1.2 Software-Komponenten

### Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite verfügt über alle Funktionen zur effizienten Nutzung von Antriebsreglern in Einzel- und Multiachs-Anwendungen. Das Programm führt Sie anhand von Assistenten Schritt für Schritt durch den gesamten Projektierungs- und Parametrierungsvorgang.

### Offene Kommunikation

Im Antriebsregler sind die Ethernet-basierten Feldbussysteme EtherCAT und PROFINET verfügbar.

### Applikationen

Für die dezentrale Bewegungsführung anspruchsvoller Maschinen empfiehlt sich eine antriebsbasierende Applikation.

Wann immer universelle und flexible Lösungen notwendig sind, ist das antriebsbasierende Applikationspaket von STÖBER die geeignete Wahl. Bei der Applikation Drive Based steht mit dem Befehlssatz PLCopen Motion Control eine antriebsbasierende Bewegungssteuerung für Positionierung, Geschwindigkeit und Drehmoment/Kraft zur Verfügung. Diese Standardbefehle wurden für verschiedene Anwendungsfälle zu Betriebsarten zusammengefasst und um Zusatzfunktionen wie Fahrsatzverkettung, Nocken und vielem mehr erweitert. Bei der Betriebsart Kommando werden alle Eigenschaften der Bewegungen direkt durch die Steuerung vorgegeben. In der Betriebsart Fahrsatz werden die Eigenschaften der Bewegungen im Antrieb vordefiniert, sodass nur ein Startsignal zur Ausführung der Bewegung notwendig ist. Durch Verkettung können ganze Bewegungsabläufe definiert werden. Für Geschwindigkeits- oder Drehmoment/Kraft-gesteuerte Anwendungen wie Pumpen, Lüfter oder Förderbänder steht eine eigene Betriebsart zur Verfügung. Diese ermöglicht auch den Betrieb ohne Steuerung.

Daneben stehen die Applikationen CiA 402 und PROFIdrive zur Verfügung, die sowohl steuerungs- als auch antriebsbasierende Betriebsarten bzw. Applikationsklassen beinhalten. Für die Standardantriebe nach PROFIdrive in Applikationsklasse 1 und für die dezentrale Positioniersteuerung nach Applikationsklasse 3 sind beispielsweise die Standardtelegramme 1, 2 und 3 sowie die Telegramme 102 und 111 verfügbar. Auf Basis dieser Telegramme lassen sich die Antriebsregler mit den Technologieobjekten SpeedAxis und BasicPos (EPos) nutzen.

Für die steuerungsbasierende Bewegungsführung nach PROFIdrive in Applikationsklasse 4 sind die Standardtelegramme 3 und 5 sowie das Telegramm 105 verfügbar.

Mithilfe einer an IEC 61131-3 angelehnten Programmierung mit CFC ist es darüber hinaus möglich, neue Applikationen zu erstellen oder bestehende zu erweitern.

## 2.1.3 Betreibbare Motoren, Encoder und Bremsen

Mit dem Antriebsregler können Sie Lean-Motoren der Baureihe LM, Synchron-Servomotoren (z. B. der Baureihe EZ), Asynchronmotoren, Linear- oder Torquemotoren betreiben.

Für die Rückführung stehen am Anschluss X4 Auswertungsmöglichkeiten für die folgenden Encoder zur Verfügung:

- Encoder EnDat 2.1/2.2 digital
- SSI-Encoder
- Inkrementalencoder TTL differenziell und HTL differenziell
- Encoder EnDat 3 oder HIPERFACE DSL (bei Ausführung One Cable Solution)

Ferner stehen am Anschluss X1 Auswertungsmöglichkeiten für die folgenden Encoder zur Verfügung:

- Inkrementalencoder HTL single-ended
- Puls-/Richtungsschnittstelle HTL single-ended

Folgende weitere Encodertypen können über das optional verfügbare Klemmenmodul XB6 angeschlossen werden:

- Resolver
- Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos
- Sin/Cos-Encoder
- Encoder EnDat 2.1/2.2 digital
- SSI-Encoder (SSI-Motionbus)
- Inkrementalencoder TTL differenziell
- Puls-/Richtungsschnittstelle TTL differenziell
- Hall-Sensor TTL differenziell

Alle Gerätetypen des Antriebsreglers verfügen über Anschlüsse für PTC-Thermistoren und können im Standard eine 24 V<sub>DC</sub>-Bremse ansteuern.

## 2.1.4 Anwendungstraining

STÖBER bietet ein mehrstufiges Trainingsprogramm, das im Wesentlichen auf den Antriebsregler fokussiert ist.

### G6 Basic

Trainingsinhalte: Systemübersicht, Montage und Inbetriebnahme des Antriebsreglers. Verwendung von Optionsmodulen. Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose über die Inbetriebnahme-Software. Fernwartung. Grundlagen der Regloptimierung. Konfiguration des Antriebsstrangs. Integrierte Software-Funktionen. Software-Applikationen. Anbindung an eine übergeordnete Steuerung. Grundlagen Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

Verwendete Software: DriveControlSuite.

### G6 Customized

Trainingsinhalte: Spezialwissen zur Regelungs-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

## 2.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Antriebsreglern entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 2.2.1 Typenbezeichnung

SB	6	A	0	6	Z	X	O
----	---	---	---	---	---	---	---

Tab. 1: Beispiel-Code zur Typenbezeichnung

Code	Bezeichnung	Ausführung
SB	Baureihe	
6	Generation	6. Generation
A	Version	
0 – 2	Baugröße (BG)	
6	Leistungsstufe	Leistungsstufe innerhalb der Baugröße
Z	Sicherheitstechnik	SZ6: ohne Sicherheitstechnik SR6: STO über Klemmen SU6: STO und SS1 über PROFIsafe SY6: STO und SS1 über FSoE
N	Klemmenmodul	Ohne Klemmenmodul
X		XB6: mit erweiterter Klemmenoption
N	Bedieneinheit	Ohne Bedieneinheit
O		OP6: mit Bedieneinheit

Tab. 2: Bedeutung des Beispiel-Codes

### 2.2.2 Baugrößen

Typ	Id.-Nr.	Baugröße	Achsregler
SB6A06	5050162	BG 0	Einzelachsregler
SB6A16	5050164	BG 1	Einzelachsregler
SB6A26	5050166	BG 2	Einzelachsregler

Tab. 3: Verfügbare SB6-Typen und -Baugrößen



SB6 in den Baugrößen 2, 1 und 0

Beachten Sie, dass das Grundgerät ohne Klemmen ausgeliefert wird. Passende Klemmensätze können mit den Antriebsreglern oder als separates Zubehör bestellt werden.

## 2.2.3 Allgemeine technische Daten

Nachfolgende Angaben gelten für alle Gerätetypen.

Gerätemerkmale	
Schutzart Gerät	IP20
Schutzart Einbauraum	Mindestens IP54
Schutzklasse	Schutzklasse I nach EN 61140
Funkentstörung	Integrierter Netzfilter nach EN 61800-3, Störaussendung Klasse C3
Überspannungskategorie	III nach EN 61800-5-1
Kenn- und Prüfzeichen	CE, cULus, RoHS

Tab. 4: Gerätemerkmale

Transport- und Lagerungsbedingungen	
Lager-/ Transporttemperatur	-20 °C bis +70 °C Maximale Änderung: 20 K/h
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Vibration (Transport) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 3,5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s <sup>2</sup>
Fallhöhe bei freiem Fall <sup>1</sup> Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M4)	0,25 m
Schockprüfung nach EN 60068-2-27	Schockform: Halbsinus Beschleunigung: 5 g Schockdauer: 30 ms Anzahl Schocks: 3 je Achse

Tab. 5: Transport- und Lagerungsbedingungen

Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis 45 °C bei Nenndaten 45 °C bis 55 °C mit Derating -2,5 % / K
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 m bis 1000 m über NN ohne Einschränkung 1000 m bis 2000 m über NN mit Derating -1,5 % / 100 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach EN 50178
Belüftung	Eingebauter Lüfter
Vibration (Betrieb) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 0,35 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 1 m/s <sup>2</sup>

Tab. 6: Betriebsbedingungen

Entladungszeiten	
Selbstentladung DC-Zwischenkreis	15 min

Tab. 7: Entladungszeiten des Zwischenkreises

## 2.2.4 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren Baugrößen sowie die Eigenschaften des Brems-Choppers entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[▶ 9.1\]](#).

### 2.2.4.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
$U_{1CU}$	$24 V_{DC} +20 \% / -15 \%$
$I_{1maxCU}$	1,5 A

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

### 2.2.4.2 Leistungsteil: Baugröße 0

Elektrische Daten	SB6A06
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$C_{PU}$	135 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	540 $\mu\text{F}$

Tab. 9: Elektrische Daten SB6, Baugröße 0

#### Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SB6A06
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{1N,PU}$	5,4 A
$I_{2N,PU}$	4,5 A
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s

Tab. 10: Elektrische Daten SB6, Baugröße 0, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SB6A06
$f_{PWM,PU}$	8 kHz
$I_{1N,PU}$	4 A
$I_{2N,PU}$	3,8 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 11: Elektrische Daten SB6, Baugröße 0, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SB6A06
$U_{onCH}$	$780 - 800 V_{DC}$
$U_{offCH}$	$740 - 760 V_{DC}$
$R_{2minRB}$	100 $\Omega$
$P_{maxRB}$	6,4 kW
$P_{effRB}$	2,9 kW

Tab. 12: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 0

## 2.2.4.3 Leistungsteil: Baugröße 1

Elektrische Daten	SB6A16
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{ACr} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{ACr} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$C_{PU}$	560 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	1400 $\mu\text{F}$

Tab. 13: Elektrische Daten SB6, Baugröße 1

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SB6A16
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{1N,PU}$	19,2 A
$I_{2N,PU}$	16 A
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s

Tab. 14: Elektrische Daten SB6, Baugröße 1, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SB6A16
$f_{PWM,PU}$	8 kHz
$I_{1N,PU}$	15,8 A
$I_{2N,PU}$	12 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 15: Elektrische Daten SB6, Baugröße 1, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SB6A16
$U_{onCH}$	780 – 800 $V_{DC}$
$U_{offCH}$	740 – 760 $V_{DC}$
$R_{2minRB}$	47 $\Omega$
$P_{maxRB}$	13,6 kW
$P_{effRB}$	6,2 kW

Tab. 16: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 1

## 2.2.4.4 Leistungsteil: Baugröße 2

Elektrische Daten	SB6A26
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{ACr} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{ACr} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$C_{PU}$	1000 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	1400 $\mu\text{F}$

Tab. 17: Elektrische Daten SB6, Baugröße 2

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SB6A26
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{1N,PU}$	38,4 A
$I_{2N,PU}$	32 A
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s

Tab. 18: Elektrische Daten SB6, Baugröße 2, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SB6A26
$f_{\text{PWM,PU}}$	8 kHz
$I_{1\text{N,PU}}$	32,6 A
$I_{2\text{N,PU}}$	20 A
$I_{2\text{maxPU}}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 19: Elektrische Daten SB6, Baugröße 2, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SB6A26
$U_{\text{onCH}}$	780 – 800 V <sub>DC</sub>
$U_{\text{offCH}}$	740 – 760 V <sub>DC</sub>
$R_{2\text{minRB}}$	22 Ω
$P_{\text{maxRB}}$	29,1 kW
$P_{\text{effRB}}$	13,2 kW

Tab. 20: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 2

### 2.2.4.5 Zwischenkreiskopplung

Die Ladefähigkeit der Antriebsregler kann durch Zwischenkreiskopplung nur dann erhöht werden, wenn die Leistungsverorgung an den Antriebsreglern gleichzeitig zugeschaltet wird.

### 2.2.4.6 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2\text{N,PU}}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{\text{V,CU}}^2$	Betriebspunkte <sup>3</sup>								IE-Klasse <sup>4</sup>	Vergleich <sup>5</sup>
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)		
				Relative Verluste									
				[%]									
SB6A06	4,5	3,1	Max. 12	1,71	1,86	2,24	1,75	1,97	2,51	2,16	3,04	IE2	
SB6A16	16	11,1	Max. 12	0,95	1,12	1,66	0,99	1,23	1,98	1,41	2,52	IE2	
SB6A26	32	22,2	15	0,70	0,87	1,40	0,74	0,97	1,67	1,11	2,10	IE2	
				Absolute Verluste									
				$P_{\text{V}}$									
				[W]								[%]	
SB6A06	4,5	3,1	Max. 12	52,9	57,6	69,3	54,4	61,0	77,9	67,1	94,1	IE2	39,6
SB6A16	16	11,1	Max. 12	104,9	124,0	184,6	110,3	136,6	219,8	156,0	279,8	IE2	35,8
SB6A26	32	22,2	Max. 15	154,7	192,8	311,3	164,7	214,9	370,5	246,9	465,9	IE2	38,6

Tab. 21: Verlustleistungsdaten der Antriebsregler SB6 nach EN 61800-9-2

#### Rahmenbedingungen

Die Verlustleistungsdaten gelten für Antriebsregler ohne Zubehör.

Die Verlustleistungsberechnung basiert auf einer 3-phasigen Netzspannung mit 400 V<sub>AC</sub> / 50 Hz.

Die berechneten Daten enthalten einen Aufschlag von 10 % gemäß EN 61800-9-2.

Die Verlustleistungsangaben beziehen sich auf eine Taktfrequenz von 4 kHz.

Die absoluten Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil beziehen sich auf die 24 V<sub>DC</sub>-Versorgung der Steuerungselektronik.

<sup>2</sup> Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

<sup>3</sup> Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

<sup>4</sup> IE-Klasse nach EN 61800-9-2

<sup>5</sup> Vergleich der Verluste zur Referenz bezogen auf IE2 im Nennpunkt (90, 100)

### 2.2.4.7 Verlustleistungsdaten des Zubehörs

Sollten Sie den Antriebsregler mit Zubehörteilen bestellen, erhöhen sich die Verluste wie folgt.

Typ	Absolute Verluste P <sub>v</sub> [W]
Sicherheitsmodul SR6	1
Sicherheitsmodul SY6 oder SU6	2
Klemmenmodul XB6	< 5
Bedieneinheit OP6	1

Tab. 22: Absolute Verluste des Zubehörs

<b>Information</b>
--------------------

Beachten Sie für die Auslegung zusätzlich die absolute Verlustleistung des Encoders (üblicherweise < 3 W) sowie der Bremse.

Verlustangaben zu weiterem, optional verfügbarem Zubehör entnehmen Sie den technischen Daten des jeweiligen Zubehörs.

### 2.2.5 Zykluszeiten

Mögliche Zykluszeiten entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Typ	Zykluszeiten	Relevante Parameter
Applikation	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Feldbus EtherCAT, zyklische Kommunikation	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in TwinCAT 3 oder CODESYS
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar im TIA Portal
Feldbus PROFINET IRT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms	Einstellbar im TIA Portal
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 µs	—
Regelungskaskade	62,5 µs	B24 ≥ 8 kHz und B20 = 48, 64 oder 70
	125 µs	B24 = 4 kHz

Tab. 23: Zykluszeiten

<b>Information</b>
--------------------

Für Lean-Motoren (Steuerart B20 = 32: LM - Sensorlose Vektorregelung) ist nur der Betrieb mit 4 kHz zulässig.

## 2.2.6 Derating

Beachten Sie bei der Dimensionierung des Antriebsreglers das Derating des Ausgangsnennstroms in Abhängigkeit von Taktfrequenz, Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C bis 45 °C sowie einer Aufstellhöhe von 0 m bis 1000 m besteht keine Einschränkung. Bei hiervon abweichenden Werten gelten die nachfolgend beschriebenen Angaben.

### 2.2.6.1 Einfluss der Taktfrequenz

Durch Veränderung der Taktfrequenz  $f_{\text{PWM}}$  wird unter anderem die Geräuschentwicklung des Antriebs beeinflusst. Ein Erhöhen der Taktfrequenz hat jedoch erhöhte Verluste zur Folge. Legen Sie bei der Projektierung die höchste Taktfrequenz fest und bestimmen Sie damit den Ausgangsnennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$  für die Dimensionierung des Antriebsreglers.

Typ	$I_{2\text{N,PU}}$ 4 kHz [A]	$I_{2\text{N,PU}}$ 8 kHz [A]	$I_{2\text{N,PU}}$ 16 kHz [A]
SB6A06	4,5	3,8	2,3
SB6A16	16	12	5,7
SB6A26	32	20	12

Tab. 24: Ausgangsnennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$  in Abhängigkeit von der Taktfrequenz

### 2.2.6.2 Einfluss der Aufstellhöhe

Das Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ergibt sich wie folgt:

- 0 m bis 1000 m: keine Einschränkung ( $D_{\text{IA}} = 100 \%$ )
- 1000 m bis 2000 m: Derating  $-1,5 \%$  / 100 m

#### Beispiel

Der Antriebsregler soll auf einer Höhe von 1500 m über NN aufgestellt werden.

Der Deratingfaktor  $D_{\text{IA}}$  wird wie folgt berechnet:

$$D_{\text{IA}} = 100 \% - 5 \times 1,5 \% = 92,5 \%$$

### 2.2.6.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

Das Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ergibt sich wie folgt:

- 0 °C bis 45 °C: keine Einschränkung ( $D_{\text{T}} = 100 \%$ )
- 45 °C bis 55 °C: Derating  $-2,5 \%$  / K

#### Beispiel

Der Antriebsregler soll bei 50 °C betrieben werden.

Der Deratingfaktor  $D_{\text{T}}$  wird wie folgt berechnet:

$$D_{\text{T}} = 100 \% - 5 \times 2,5 \% = 87,5 \%$$

### 2.2.6.4 Berechnung des Deratings

Gehen Sie bei der Berechnung wie folgt vor:

1. Legen Sie die höchste Taktfrequenz ( $f_{\text{PWM}}$ ) fest, die während des Betriebs verwendet wird und bestimmen Sie damit den Nennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$ .
2. Bestimmen Sie die Deratingfaktoren für Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur.
3. Berechnen Sie den reduzierten Nennstrom  $I_{2\text{N,PU}(\text{red})}$  gemäß der nachfolgenden Formel:

$$I_{2\text{N,PU}(\text{red})} = I_{2\text{N,PU}} \times D_{\text{T}} \times D_{\text{IA}}$$

**Beispiel**

Ein Antriebsregler des Typs SB6A06 soll bei einer Taktfrequenz von 8 kHz auf einer Höhe von 1500 m über NN und einer Umgebungstemperatur von 50 °C betrieben werden.

Der Nennstrom des SB6A06 bei 8 kHz beträgt 3,8 A. Der Deratingfaktor  $D_T$  berechnet sich wie folgt:

$$D_T = 100 \% - 5 \times 2,5 \% = 87,5 \%$$

Der Deratingfaktor  $D_{IA}$  berechnet sich wie folgt:

$$D_{IA} = 100 \% - 5 \times 1,5 \% = 92,5 \%$$

Der für die Projektierung zu beachtende Ausgangsstrom beträgt:

$$I_{2N,PU(red)} = 3,8 \text{ A} \times 0,875 \times 0,925 = 2,75 \text{ A}$$

**2.2.7 Abmessungen**

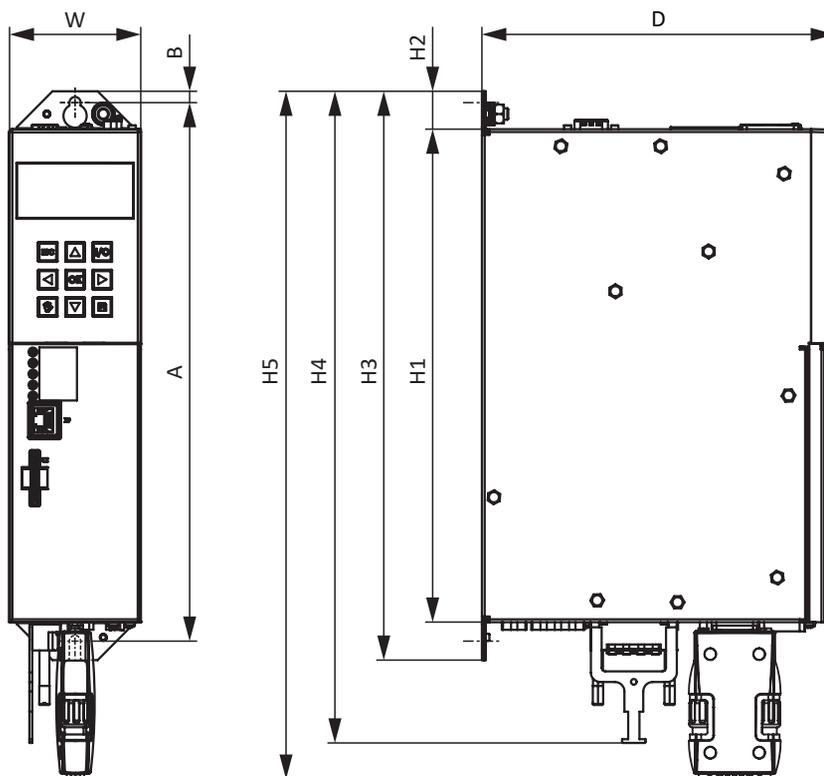


Abb. 1: Maßzeichnung SB6

Maß			SB6A06	SB6A16	SB6A26
Antriebsregler	Breite	W	70		105
	Tiefe	D	188	276	
	Höhe Korpus	H1	260		
	Höhe Befestigungslasche	H2	20		
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H3	300		
	Gesamthöhe inkl. Schirmauflage (Klemme X20)	H4	344	362	
	Höhe inkl. AES	H5	360		
	Befestigungsbohrungen (M5)	Vertikaler Abstand	A	284+2	
Vertikaler Abstand zur Oberkante		B	6		

Tab. 25: Abmessungen SB6 [mm]

Sofern Sie anstatt der Schirmauflage an Klemme X20 das Schirmblech EM6 oder EM 5000 verwenden, beachten Sie folgende abweichende Gesamthöhe H4:

Maß		SB6A06	SB6A16	SB6A26
Antriebsregler	Gesamthöhe inkl. Schirmblech EM6	H4	360	
	Gesamthöhe inkl. Schirmblech EM 5000	H4	365	

Tab. 26: Gesamthöhe inklusive Schirmblech EM6 oder EM 5000 [mm]

Berücksichtigen Sie die zusätzliche Bautiefe von Hinterbaumodulen für die Berechnung der Gesamtabmessungen.

## 2.2.8 Gewicht

Typ	Gewicht ohne Verpackung [g]	Gewicht mit Verpackung [g]
SB6A06	2500	3500
SB6A16	3700	5400
SB6A26	5000	6500

Tab. 27: Gewicht SB6 [g]

## 2.2.9 Mindestfreiräume

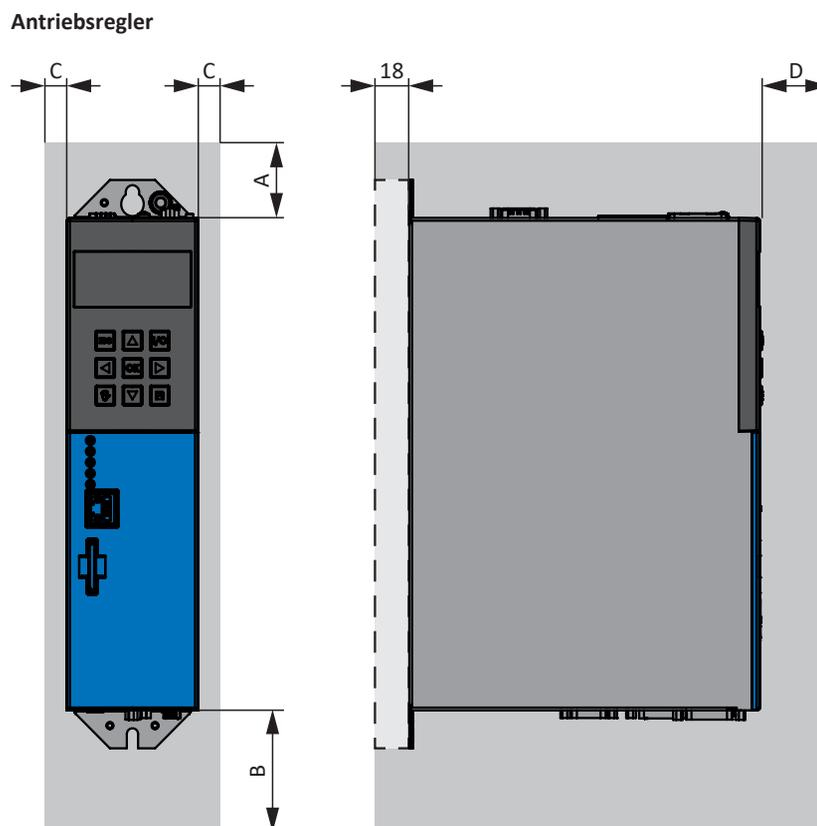


Abb. 2: Mindestfreiräume

Berücksichtigen Sie für den optionalen Hinterbaubremswiderstand RB 5000 die zusätzliche Bautiefe von 18 mm.

Die in der Tabelle angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Antriebsreglers.

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite)	D (nach vorne)
Alle Baugrößen	100	200	5	50 <sup>6</sup>

Tab. 28: Mindestfreiräume [mm]

<sup>6</sup>Zu berücksichtigender Mindestfreiraum bei dauerhaftem Anschluss der Service-Schnittstelle X9

**Drossel und Filter**

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Bei Einbau in einen Schaltschrank wird ein Abstand von ca. 100 mm zu sonstigen benachbarten Bauteilen empfohlen. Dieser Abstand stellt die Entwärmung der Drosseln und Filter sicher.

**Bremswiderstände**

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Damit die erwärmte Luft ungehindert abströmen kann, ist ein Mindestabstand von ca. 200 mm zu benachbarten Bauteilen oder Wänden sowie von ca. 300 mm zu darüber befindlichen Bauteilen oder Decken einzuhalten.

## 2.3 Antriebsregler-/Motorkombinationen

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 9.1](#).

**Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 2000 \text{ min}^{-1}$ ) – SB6**

						SB6A06	SB6A16	SB6A26	SB6A06	SB6A16	SB6A26
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	16	32	3,8	12	20
<b>Konvektionskühlung IC 410</b>						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ813U	239	39,0	14,9	43,7	16,5			1,9			1,2
EZ815U	239	57,8	21,5	68,8	25,2			1,3			
<b>Fremdbelüftung IC 416</b>						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ813B	239	57,3	21,9	61,6	22,9			1,4			
EZ815B	239	91,0	33,7	100,3	36,3						

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$ ) – SB6

						SB6A06	SB6A16	SB6A26	SB6A06	SB6A16	SB6A26
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	16	32	3,8	12	20

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ301U	40	0,93	1,99	0,95	2,02	2,2			1,9		
EZ302U	86	1,59	1,6	1,68	1,67				2,3		
EZ303U	109	2,07	1,63	2,19	1,71				2,2		
EZ401U	96	2,8	2,74	3	2,88	1,6			1,3		
EZ402U	94	4,7	4,4	5,2	4,8					2,5	
EZ404U	116	6,9	5,8	8,6	6,6		2,4			1,8	
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4	1,1					
EZ502U	121	7,4	5,46	8	5,76					2,1	
EZ503U	119	9,7	6,9	11,1	7,67		2,1			1,6	
EZ505U	141	13,5	8,8	16	10		1,6			1,2	2,0
EZ701U	95	7,4	7,2	8,3	8		2,0			1,5	2,5
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6		1,7			1,3	2,1
EZ703U	122	16,5	11,4	20,8	14		1,1	2,3			1,4
EZ705U	140	21,3	14,2	30,2	19,5			1,6			1,0

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ401B	96	3,4	3,4	3,7	3,6	1,3			1,1		
EZ402B	94	5,9	5,5	6,3	5,8					2,1	
EZ404B	116	10,2	8,2	11,2	8,7		1,8			1,4	2,3
EZ501B	97	5,4	4,7	5,8	5					2,4	
EZ502B	121	10,3	7,8	11,2	8,16		2,0			1,5	2,5
EZ503B	119	14,4	10,9	15,9	11,8		1,4			1,0	1,7
EZ505B	141	20,2	13,7	23,4	14,7		1,1	2,2			1,4
EZ701B	95	9,7	9,5	10,5	10		1,6			1,2	2,0
EZ702B	133	16,6	11,8	19,3	12,9		1,2	2,5			1,6
EZ703B	122	24	18,2	28	20			1,6			1,0
EZ705B	140	33,8	22,9	41,8	26,5			1,2			

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 4500 \text{ min}^{-1}$ ) – SB6

						SB6A06	SB6A16	SB6A26	SB6A06	SB6A16	SB6A26
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	16	32	3,8	12	20

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ505U	103	9,5	8,94	15,3	13,4		1,2	2,4			1,5
EZ703U	99	12,1	11,5	20	17,8			1,8			1,1
EZ705U	106	16,4	14,8	30	25,2			1,3			

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ505B	103	16,4	16,4	22	19,4			1,6			1,0
EZ703B	99	19,8	20,3	27,2	24,2			1,3			

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 6000 \text{ min}^{-1}$ ) – SB6

						SB6A06	SB6A16	SB6A26	SB6A06	SB6A16	SB6A26
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	16	32	3,8	12	20

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ202U	40	0,4	0,99	0,44	1,03	4,4			3,7		
EZ203U	40	0,61	1,54	0,69	1,64	2,7			2,3		
EZ301U	40	0,89	1,93	0,95	2,02	2,2			1,9		
EZ302U	42	1,5	3,18	1,68	3,48	1,3			1,1		
EZ303U	55	1,96	3,17	2,25	3,55	1,3			1,1		
EZ401U	47	2,3	4,56	2,8	5,36					2,2	
EZ402U	60	3,5	5,65	4,9	7,43		2,2			1,6	
EZ404U	78	5,8	7,18	8,4	9,78		1,6			1,2	2,0
EZ501U	68	3,4	4,77	4,4	5,8					2,1	
EZ502U	72	5,2	7,35	7,8	9,8		1,6			1,2	2,0
EZ503U	84	6,2	7,64	10,6	11,6		1,4			1,0	1,7
EZ701U	76	5,2	6,68	7,9	9,38		1,7			1,3	2,1
EZ702U	82	7,2	8,96	14,3	16,5			1,9			1,2

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ401B	47	2,9	5,62	3,5	6,83		2,3			1,8	
EZ402B	60	5,1	7,88	6,4	9,34		1,7			1,3	2,1
EZ404B	78	8	9,98	10,5	12		1,3			1,0	1,7
EZ501B	68	4,5	6,7	5,7	7,5		2,1			1,6	
EZ502B	72	8,2	11,4	10,5	13,4		1,2	2,4			1,5
EZ503B	84	10,4	13,5	14,8	15,9		1,0	2,0			1,3
EZ701B	76	7,5	10,6	10,2	12,4		1,3				1,6
EZ702B	82	12,5	16,7	19,3	22,1			1,4			

## 2.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 2.4.1 Sicherheitstechnik

Die Sicherheitsmodule dienen der Realisierung der Sicherheitsfunktion STO. Sie verhindern das Erzeugen eines Drehfelds im Leistungsteil des Antriebsreglers. Auf externe Anforderung oder im Fehlerfall schaltet das Sicherheitsmodul den Antriebsregler in den Zustand STO. Abhängig von der gewählten Ausführung des Zubehörs stehen unterschiedliche Benutzerschnittstellen und weitere Sicherheitsfunktionen zur Verfügung.

Die zweikanalig aufgebaute Sicherheitsfunktion STO wirkt bei Doppelachsreglern auf beide Achsen.

#### Information

Der Antriebsregler wird in der Standardausführung ohne Sicherheitstechnik ausgeliefert (Option SZ6). Möchten Sie einen Antriebsregler mit integrierter Sicherheitstechnik, müssen Sie diese zusammen mit dem Antriebsregler bestellen. Die Sicherheitsmodule sind fester Bestandteil der Antriebsregler und dürfen nicht modifiziert werden.

#### Option SZ6 – ohne Sicherheitstechnik

Id.-Nr. 56660

Ausführung ohne Sicherheitstechnik.

#### Sicherheitsmodul SR6 – STO über Klemmen



Id.-Nr. 56661

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Klemme X12.

#### Sicherheitsmodul SY6 – STO und SS1 über FSoE



Id.-Nr. 56662

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Fail Safe over EtherCAT (FSoE).

#### Sicherheitsmodul SU6 – STO und SS1 über PROFIsafe



Id.-Nr. 56696

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über PROFINET (PROFIsafe).

## 2.4.2 Kommunikation

Der Antriebsregler verfügt über zwei Schnittstellen für die EtherCAT- oder PROFINET-Anbindung auf der Geräteoberseite sowie über eine Ethernet-Service-Schnittstelle auf der Gerätefront. Kabel für die Anbindung sind separat erhältlich.

### EtherCAT oder PROFINET

**EtherCAT** 

**PROFI**<sup>®</sup>  
**NET**

Geben Sie bei der Bestellung des Grundgeräts das gewünschte Feldbussystem an, da die Feldbuskommunikation über die Firmware bestimmt wird.

### EtherCAT-Kabel



Ethernet-Patchkabel, CAT5e, gelb.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 49313: Länge ca. 0,25 m.

Id.-Nr. 49314: Länge ca. 0,5 m.

### PC-Verbindungskabel



Id.-Nr. 49857

Kabel zur Kopplung der Service-Schnittstelle X9 mit dem PC, CAT5e, blau, Länge: 5 m.

### USB 2.0 Ethernet-Adapter



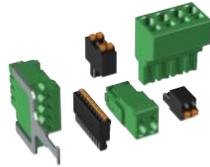
Id.-Nr. 49940

Adapter für die Kopplung von Ethernet auf einen USB-Anschluss.

## 2.4.3 Klemmsatz

Für den Anschluss benötigen Sie für jeden Antriebsregler SB6 einen passenden Klemmsatz.

### Klemmsatz für Antriebsregler (Standardausführung)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 138711

Klemmsatz für SB6A06.

Id.-Nr. 138712

Klemmsatz für SB6A16.

Id.-Nr. 138713

Klemmsatz für SB6A26.

Inhalt: 10 Klemmen.

### Klemmsatz für Antriebsregler mit Sicherheitsmodul SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 138717

Klemmsatz für SB6A06 mit SR6.

Id.-Nr. 138718

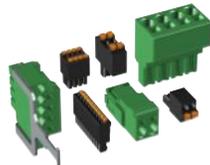
Klemmsatz für SB6A16 mit SR6.

Id.-Nr. 138719

Klemmsatz für SB6A26 mit SR6.

Inhalt: 11 Klemmen.

### Klemmsatz für Antriebsregler mit Klemmenmodul XB6



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 138720

Klemmsatz für SB6A06 mit XB6.

Id.-Nr. 138721

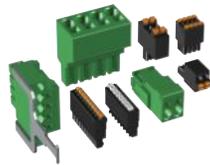
Klemmsatz für SB6A16 mit XB6.

Id.-Nr. 138722

Klemmsatz für SB6A26 mit XB6.

Inhalt: 12 Klemmen.

### Klemmsatz für Antriebsregler mit Sicherheitsmodul SR6 (STO über Klemmen) und Klemmenmodul XB6



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 138723

Klemmsatz für SB6A06 mit SR6 und XB6.

Id.-Nr. 138724

Klemmsatz für SB6A16 mit SR6 und XB6.

Id.-Nr. 138725

Klemmsatz für SB6A26 mit SR6 und XB6.

Inhalt: 13 Klemmen.

Beachten Sie, dass das Grundgerät ohne Klemmen ausgeliefert wird. Passende Klemmsätze können mit den Antriebsreglern oder als separates Zubehör bestellt werden.

## 2.4.4 Klemmenmodul

### Klemmenmodul XB6



Id.-Nr. 5050181

Optionales Klemmenmodul für den Anschluss von analogen und digitalen Signalen sowie von Encodern.

Ein- und Ausgänge:

- 8 digitale Eingänge ( $24 V_{DC}$ )
- 8 digitale Ausgänge ( $24 V_{DC}$ )
- 2 analoge Eingänge ( $\pm 10 V_{DC}$ ,  $1 \times \pm 20 \text{ mA}$ , 16 Bit)
- 2 analoge Ausgänge ( $\pm 10 V_{DC}$ ,  $\pm 20 \text{ mA}$ , 12 Bit)

Unterstützte Encoder und Schnittstellen:

- Resolver (Auswertung)
- Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos (Auswertung)
- Sin/Cos-Encoder (Auswertung)
- Encoder EnDat 2.1/2.2 digital (Auswertung)
- SSI-Encoder (SSI-Motionbus, Auswertung, Simulation und SSI passiv)
- Inkrementalencoder TTL differenziell (Auswertung und Simulation)
- Puls-/Richtungsschnittstelle TTL differenziell (Auswertung und Simulation)

### TTL-Verbindungskabel X120



Id.-Nr. 49482

Kabel zur Kopplung der TTL-Schnittstelle X120 auf Klemmenmodul XB6 für die Übertragung der SSI- oder Inkrementalsignale, Länge: 0,3 m.

## 2.4.5 Bremswiderstand

Ergänzend zu den Antriebsreglern bietet STÖBER nachfolgend beschriebene Bremswiderstände verschiedener Bauform und Leistungsklasse an. Beachten Sie bei der Auswahl die in den technischen Daten der einzelnen Typen der Antriebsregler angegebenen minimal zulässigen Bremswiderstände.

### 2.4.5.1 Rohrfestwiderstand FZMU, FZZMU

Typ	FZMU 400×65		FZZMU 400×65	
	Id.-Nr.	49010	55445	53895
SB6A06	X	—	—	—
SB6A16	(X)	—	X	—
SB6A26	(—)	X	(X)	X

Tab. 29: Zuordnung Bremswiderstand FZMU, FZZMU – Antriebsregler SB6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
(—)	Bedingt sinnvoll
—	Nicht möglich

#### Eigenschaften

Technische Daten	FZMU 400×65		FZZMU 400×65	
	Id.-Nr.	49010	55445	53895
Typ	Rohrfestwiderstand		Rohrfestwiderstand	
Widerstand [ $\Omega$ ]	100 $\pm$ 10 %	22 $\pm$ 10 %	47 $\pm$ 10 %	22 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %		$\pm$ 10 %	
Leistung [W]	600		1200	
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	40		40	
Impulsleistung für < 1 s [kW]	18		36	
$U_{max}$ [V]	848		848	
Gewicht ohne Verpackung [g]	2200		4170	
Schutzart	IP20		IP20	
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA		cURus, CE, UKCA	

Tab. 30: Technische Daten FZMU, FZZMU

Abmessungen

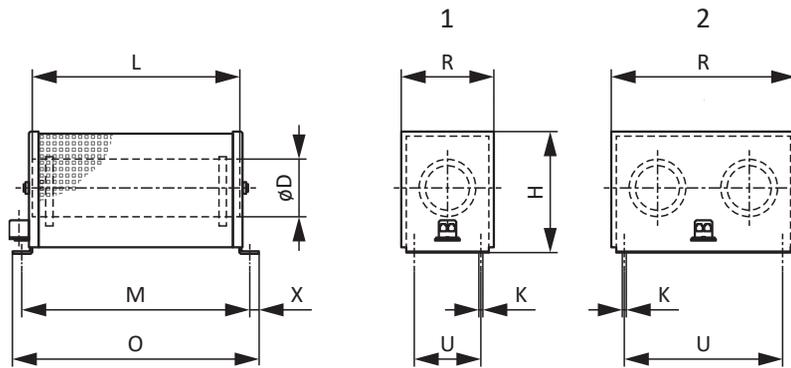


Abb. 3: Maßzeichnung FZMU (1), FZZMU (2)

Maß	FZMU 400×65		FZZMU 400×65	
	49010	55445	53895	55447
L x D	400 × 65		400 × 65	
H	120		120	
K	6,5 × 12		6,5 × 12	
M	430		426	
O	485		485	
R	92		185	
U	64		150	
X	10		10	

Tab. 31: Abmessungen FZMU, FZZMU [mm]

2.4.5.2 Flachwiderstand GVADU, GBADU

Typ	GVADU	GBADU	GBADU	GBADU
	210×20	265×30	335×30	265×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443	55444
SB6A06	X	X	—	—
SB6A16	(X)	(X)	X	—
SB6A26	(—)	(—)	(X)	X

Tab. 32: Zuordnung Bremswiderstand GVADU, GBADU – Antriebsregler SB6

- X Empfohlen
- (X) Möglich
- (—) Bedingt sinnvoll
- Nicht möglich

## Eigenschaften

Technische Daten	GVADU	GBADU	GBADU	GBADU
	210×20	265×30	335×30	265×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443	55444
Typ	22 ±10 %			
Widerstand [Ω]	100 ±10 %	100 ±10 %	47 ±10 %	22 ±10 %
Temperaturdrift	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
Leistung [W]	150	300	400	300
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	60	60	60	60
Impulsleistung für < 1 s [kW]	3,3	6,6	8,8	6,6
$U_{max}$ [V]	848	848	848	848
Kabelausführung	Radox	FEP	FEP	FEP
Kabellänge [mm]	500	1500	1500	1500
Leiterquerschnitt [AWG]	18/19	14/19	14/19	14/19
	(0,82 mm <sup>2</sup> )	(1,9 mm <sup>2</sup> )	(1,9 mm <sup>2</sup> )	(1,9 mm <sup>2</sup> )
Gewicht ohne Verpackung [g]	300	930	1200	930
Schutzart	IP54	IP54	IP54	IP54
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA			

Tab. 33: Technische Daten GVADU, GBADU

## Abmessungen

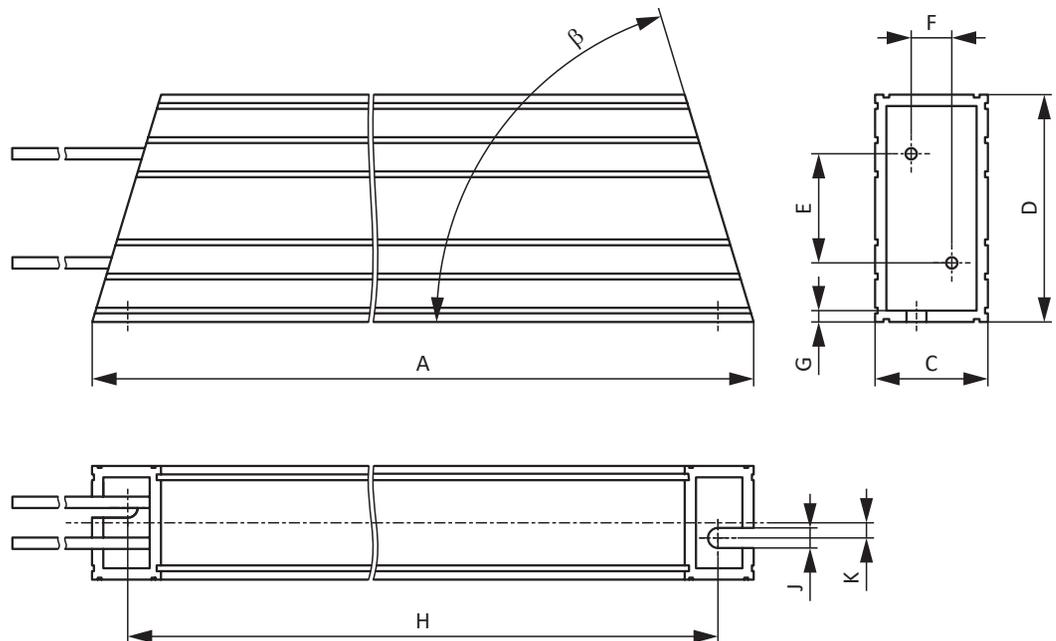


Abb. 4: Maßzeichnung GVADU, GBADU

Maß	GVADU	GBADU	GBADU	GBADU
	210×20	265×30	335×30	265×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443	55444
A	210	265	335	265
H	192	246	316	246
C	20	30	30	30
D	40	60	60	60
E	18,2	28,8	28,8	28,8
F	6,2	10,8	10,8	10,8
G	2	3	3	3
K	2,5	4	4	4
J	4,3	5,3	5,3	5,3
$\beta$	65°	73°	73°	73°

Tab. 34: Abmessungen GVADU, GBADU [mm]

## 2.4.5.3 Hinterbaubremswiderstand RB 5000

Typ	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
SB6A06	—	—	X
SB6A16	—	X	(X)
SB6A26	X	—	—

Tab. 35: Zuordnung Bremswiderstand RB 5000 – Antriebsregler SB6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

## Eigenschaften

Technische Daten	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
Widerstand [ $\Omega$ ]	22 $\pm$ 10 %	47 $\pm$ 10 %	100 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	100	60	60
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	8	8	8
Impulsleistung für < 1 s [kW]	1,5	1,0	1,0
$U_{max}$ [V]	800	800	800
Gewicht ohne Verpackung [g]	640	460	440
Kabelauführung	Radox	Radox	Radox
Kabellänge [mm]	250	250	250
Leiterquerschnitt [AWG]	18/19 (0,82 mm <sup>2</sup> )	18/19 (0,82 mm <sup>2</sup> )	18/19 (0,82 mm <sup>2</sup> )
Maximales Drehmoment M5-Gewindebolzen [Nm]	5	5	5
Schutzart	IP40	IP40	IP40
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA

Tab. 36: Technische Daten RB 5000

## Abmessungen

Maß	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
Höhe	300	300	300
Breite	94	62	62
Tiefe	18	18	18
Bohrplan entspricht Baugröße	BG 2	BG 1	BG 0 und BG 1

Tab. 37: Abmessungen RB 5000 [mm]

## 2.4.6 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 2.4.6.1 Ausgangsdrossel TEP

Ausgangsdrosseln werden für den Anschluss von Antriebsreglern der Baugrößen 0 bis 2 an Synchron-Servomotoren oder Asynchronmotoren ab einer Kabellänge > 50 m benötigt, um Störpulse zu reduzieren und das Antriebssystem zu schonen. Beim Anschluss von Lean-Motoren dürfen keine Ausgangsdrosseln eingesetzt werden.

#### Information

Die folgenden technischen Daten gelten für eine Drehfeldfrequenz von 200 Hz. Diese Drehfeldfrequenz erreichen Sie zum Beispiel mit einem Motor mit der Polpaarzahl 4 und der Nenndrehzahl 3000 min<sup>-1</sup>. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

#### Eigenschaften

Technische Daten	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V <sub>AC</sub>		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 8 kHz	3,3 A	15,2 A	30,4 A
Max. zulässige Motor- kabellänge mit Ausgangsdrossel	100 m		
Max. Umgebungs- temperatur $\vartheta_{amb,max}$	40 °C		
Schutzart	IP00		
Wicklungsverluste	11 W	29 W	61 W
Eisenverluste	25 W	16 W	33 W
Anschluss	Schraubklemme		
Max. Leiterquerschnitt	10 mm <sup>2</sup>		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 38: Technische Daten TEP

Abmessungen

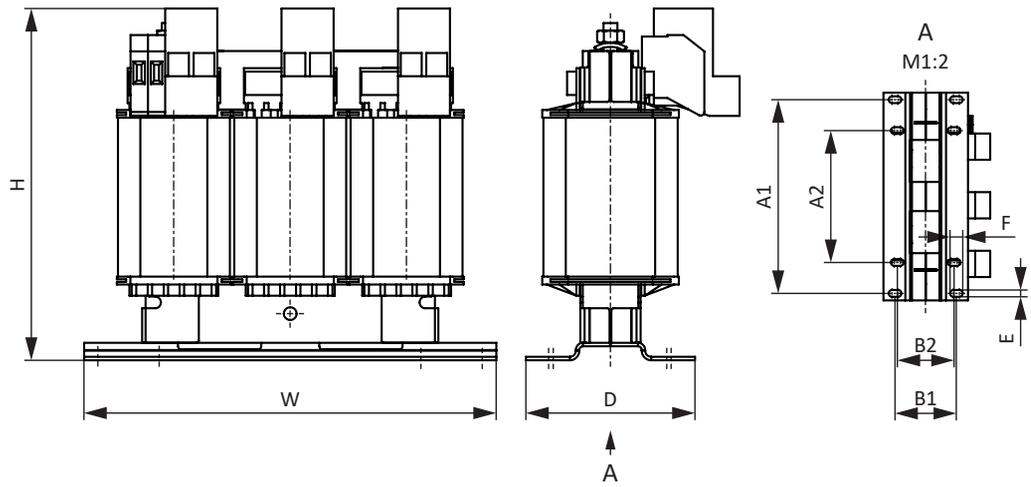


Abb. 5: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 150	Max. 152	Max. 172
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B2 [mm]	49	64	76
Bohrlöcher – Tiefe E [mm]	5,8	5,8	7
Bohrlöcher – Breite F [mm]	11	11	13
Verschraubung – M	M5	M5	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	2900	5900	8800

Tab. 39: Abmessungen und Gewicht TEP

## 2.4.7 EMV-Schirmblech

Alternativ zur Schirmauflage an Klemme X20 des Antriebsreglers können Sie folgendes Schirmblech verwenden, um den Kabelschirm des Leistungskabels aufzulegen.

### EMV-Schirmblech EM6A0



Id.-Nr. 56459

EMV-Schirmblech für Antriebsregler der Baureihen SB6 und SD6 bis Baugröße 2.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels.

Anbaubar an das Gehäuse des Antriebsreglers.

Inklusive Schirmschlussklemme.

#### Information

Alternativ kann auch das Schirmblech EM 5000 verwendet werden. Beachten Sie die abweichenden Einbaumaße in den technischen Daten des Antriebsreglers.

## 2.5 Weitere Informationen

### 2.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Antriebsregler relevant:

- Richtlinie 2006/42/EG – Maschinenrichtlinie
- Richtlinie 2014/30/EU – EMV-Richtlinie
- Richtlinie 2011/65/EU – RoHS-Richtlinie
- Richtlinie 2009/125/EG – Ökodesign-Richtlinie
- EN IEC 61800-3:2018
- EN 61800-5-1:2007 + A1:2017
- EN 61800-5-2:2017
- EN IEC 63000:2018
- EN ISO 13849-1:2015

### 2.5.2 Kenn- und Prüfzeichen

In den technischen Daten werden folgende Kenn- und Prüfzeichen genannt.



#### Bleifrei-Kennzeichen RoHS

Kennzeichen gemäß RoHS-Richtlinie 2011-65-EU.



#### CE-Kennzeichen

Selbstdeklaration des Herstellers: Das Produkt entspricht den EU-Richtlinien.



#### UL-Prüfzeichen (cULus)

Dieses Produkt ist von UL für USA und Kanada gelistet.

Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Normen.



#### UL-Prüfzeichen für anerkannte Komponenten (cURus)

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL für USA und Kanada anerkannt. Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Anforderungen.

### 2.5.3 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Handbuch Antriebsregler SB6	443339



# 3 Antriebsregler SC6

## Inhaltsverzeichnis

3.1	Übersicht .....	44
3.1.1	Merkmale .....	45
3.1.2	Software-Komponenten.....	46
3.1.3	Betreibbare Motoren, Encoder und Bremsen.....	47
3.1.4	Anwendungstraining .....	47
3.2	Technische Daten .....	48
3.2.1	Typenbezeichnung .....	48
3.2.2	Baugrößen .....	48
3.2.3	Allgemeine technische Daten.....	49
3.2.4	Elektrische Daten .....	50
3.2.5	Zykluszeiten.....	55
3.2.6	Derating.....	55
3.2.7	Abmessungen .....	57
3.2.8	Gewicht .....	57
3.2.9	Mindestfreiräume .....	58
3.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen .....	59
3.4	Zubehör .....	61
3.4.1	Sicherheitstechnik .....	61
3.4.2	Kommunikation.....	62
3.4.3	Klemmensatz .....	62
3.4.4	Zwischenkreiskopplung.....	63
3.4.5	Bremswiderstand .....	64
3.4.6	Drossel.....	68
3.4.7	HTL- auf TTL-Adapter.....	69
3.5	Weitere Informationen .....	70
3.5.1	Richtlinien und Normen .....	70
3.5.2	Kenn- und Prüfzeichen .....	70
3.5.3	Weitere Dokumentationen .....	70



3

## Antriebsregler

SC6

### 3.1 Übersicht

Der Innovative für wirtschaftliche Applikationskonzepte

#### Merkmale

- Einzel- oder Doppelachsregler mit einem Ausgangsnennstrom bis 19 A und 250 % Überlastfähigkeit
- Sensorlose Positionsregelung von Lean-Motoren
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren
- Regelung von Linear- und Torquemotoren
- One Cable Solution EnDat 3
- Elektronisches Motortypenschild über EnDat-Encoderschnittstellen
- Integrierte EtherCAT- oder PROFINET-Kommunikation
- Sicherheitstechnik STO über Klemmen oder STO und SS1 über FSoE oder PROFIsafe: SIL 3, PL e (Kat. 4)
- Erweiterte Sicherheitstechnik (SS1, SS2, SLS,...) über FSoE
- Integrierte Bremsenansteuerung
- Asymmetrische Nennstromnutzung an Doppelachsreglern bei Betrieb von Motoren unterschiedlicher Leistung
- Energieversorgung durch direkte Netzeinspeisung
- Flexible Zwischenkreiskopplung bei Multiachs-Anwendungen
- Verfügbare EPLAN-Makros im EPLAN Data Portal

## 3.1.1 Merkmale

Der Stand-Alone-Antriebsregler SC6 ermöglicht aufgrund seiner integrierten Leistungsversorgung und schmalen Bauweise äußerst wirtschaftliche Anlagendesigns. Die Baureihe SC6 eignet sich insbesondere für die Kombination mit dem innovativen Lean-Motor – beispielsweise für energieeffiziente Transportsysteme. Ein weiterer Benefit: Lean-Motor und SC6 arbeiten komplett encoderlos! SC6 kann aber auch in Kombination mit Asynchronmotoren oder Synchron-Servomotoren mit Encodern (z. B. der Baureihe EZ) verwendet werden. Verfügbar ist SC6 in drei Baugrößen mit einem Ausgangsnennstrom bis zu 19 A: Baugröße 0 und 1 als Doppelachsregler, Baugröße 2 als Einzelachsregler.

Für STÖBER Synchron-Servomotoren empfehlen wir den Betrieb mit Encoder EnDat 2.2 digital oder als One Cable Solution mit EnDat 3. Mit diesen Encodersystemen wird die höchste Regelungsgüte erreicht. Die Motorparametrierung kann automatisch aus dem elektronischem Motortypenschild erfolgen.



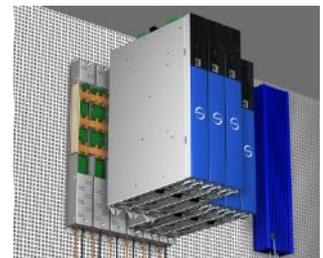
Der kompakte SC6 für Lean-Motoren der Baureihe LM

### Booksize? Taschenbuch!

Sie sparen wertvollen Platz im Schaltschrank, denn mit gerade mal 45 mm Breite ist der Antriebsregler die kompakteste Lösung auf dem Markt. Dabei bietet er alle Features, die sich ein Konstrukteur wünscht.

### Quick DC-Link

Die Antriebsregler verfügen über die Möglichkeit der Zwischenkreiskopplung. Mit dieser Technik kann die generatorisch entstandene Energie eines Antriebs durch einen anderen Antrieb als motorische Energie genutzt werden. Um eine sichere und effiziente Schienenverbindung zur Zwischenkreiskopplung aufbauen zu können, wurde das Hinterbauelement Quick DC-Link entwickelt. Dieses optional verfügbare Zubehör verbindet die Gleichspannungszwischenkreise der einzelnen Antriebsregler mit Hilfe von Kupferschienen, welche mit bis zu 200 A belastet werden können. Die Schienen werden werkzeuglos mit Schnellspannklammern angebracht.



### Passgenau kombinierbar

Bei Bedarf können die Antriebsregler SC6 mit den STÖBER Baureihen SI6 und SD6 kombiniert werden. Für die gemeinsame Energieversorgung werden Antriebsregler der Baureihen SC6, SI6 und SD6 über Quick DC-Link-Module miteinander verbunden.

### Maßgeschneiderte Energienutzung

Bei der Verwendung von Doppelachsmodulen können nicht genutzte Leistungsreserven einer Achse für andere Achsen genutzt werden.

### Präzise Dynamik

Der Antriebsregler sorgt für buchstäblich blitzschnelle Beschleunigung. Zum Beispiel in Verbindung mit dem STÖBER Synchron-Servomotor EZ401: in 10 ms von 0 auf 3000 min<sup>-1</sup>.

### Wenige Klicks, wenig Draht

Die Montage des Antriebsreglers ist denkbar einfach. Ein mühsames Verdrahten entfällt. Encoderkommunikation und Leistungsanschluss des Motors können über eine gemeinsame Kabelverbindung erfolgen: Mit dem Encodersystem EnDat 3 steht das elektronische Motortypenschild zur Verfügung, das die Parametrierung der Motordaten einfach und sicher erledigt. Die alternative Schnittstelle: EnDat 2.2 digital, ebenfalls mit elektronischer Typenschildfunktion.



### Sicherheitsfunktionen

Das Sicherheitskonzept der Antriebsregler basiert auf der Funktion STO (Safe Torque Off). Das Konzept entspricht SIL 3 nach DIN EN 61800-5-2 und PL e (Kat. 4) nach DIN EN ISO 13849-1. Bei Doppelachsreglern wirkt die zweikanalig aufgebaute Sicherheitsfunktion STO auf beide Achsen. Für die Anbindung an einen überlagerten Sicherheitskreis stehen unterschiedliche Schnittstellen zur Verfügung (Klemmen, FSoE oder PROFIsafe).

### Heavy Duty

Hinter dem filigranen, eleganten Äußeren verbirgt sich eine extrem robuste Bauweise. Alle Komponenten – vom stabilen, gut abschirmenden Stahlblechgehäuse bis zum Motoranschlussstecker – übertreffen die Sollwerte der Industrienormen bei Weitem. Auch das Innenleben ist alles andere als kleinformatig: großzügig ausgelegte Rechnerkapazitäten, hochwertige Bauteile, sorgfältige Verarbeitung.

## 3.1.2 Software-Komponenten

### Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite verfügt über alle Funktionen zur effizienten Nutzung von Antriebsreglern in Einzel- und Multiachs-Anwendungen. Das Programm führt Sie anhand von Assistenten Schritt für Schritt durch den gesamten Projektierungs- und Parametrierungsvorgang.

### Offene Kommunikation

Im Antriebsregler sind die Ethernet-basierten Feldbussysteme EtherCAT und PROFINET verfügbar.

### Applikationen

Für die dezentrale Bewegungsführung anspruchsvoller Maschinen empfiehlt sich eine antriebsbasierende Applikation.

Wann immer universelle und flexible Lösungen notwendig sind, ist das antriebsbasierende Applikationspaket von STÖBER die geeignete Wahl. Bei der Applikation Drive Based steht mit dem Befehlssatz PLCopen Motion Control eine antriebsbasierende Bewegungssteuerung für Positionierung, Geschwindigkeit und Drehmoment/Kraft zur Verfügung. Diese Standardbefehle wurden für verschiedene Anwendungsfälle zu Betriebsarten zusammengefasst und um Zusatzfunktionen wie Fahrsatzverkettung, Nocken und vielem mehr erweitert. Bei der Betriebsart Kommando werden alle Eigenschaften der Bewegungen direkt durch die Steuerung vorgegeben. In der Betriebsart Fahrsatz werden die Eigenschaften der Bewegungen im Antrieb vordefiniert, sodass nur ein Startsignal zur Ausführung der Bewegung notwendig ist. Durch Verkettung können ganze Bewegungsabläufe definiert werden. Für Geschwindigkeits- oder Drehmoment/Kraft-gesteuerte Anwendungen wie Pumpen, Lüfter oder Förderbänder steht eine eigene Betriebsart zur Verfügung. Diese ermöglicht auch den Betrieb ohne Steuerung.

Daneben stehen die Applikationen CiA 402 und PROFIdrive zur Verfügung, die sowohl steuerungs- als auch antriebsbasierende Betriebsarten bzw. Applikationsklassen beinhalten. Für die Standardantriebe nach PROFIdrive in Applikationsklasse 1 und für die dezentrale Positioniersteuerung nach Applikationsklasse 3 sind beispielsweise die Standardtelegramme 1, 2 und 3 sowie die Telegramme 102 und 111 verfügbar. Auf Basis dieser Telegramme lassen sich die Antriebsregler mit den Technologieobjekten SpeedAxis und BasicPos (EPos) nutzen.

Für die steuerungsbasierende Bewegungsführung nach PROFIdrive in Applikationsklasse 4 sind die Standardtelegramme 3 und 5 sowie das Telegramm 105 verfügbar.

Mithilfe einer an IEC 61131-3 angelehnten Programmierung mit CFC ist es darüber hinaus möglich, neue Applikationen zu erstellen oder bestehende zu erweitern.

### 3.1.3 Betreibbare Motoren, Encoder und Bremsen

Mit dem Antriebsregler können Sie Linear-Motoren der Baureihe LM, Synchron-Servomotoren (z. B. der Baureihe EZ), Asynchronmotoren, Linear- oder Torquemotoren betreiben.

Für die Rückführung stehen am Anschluss X4 Auswertungsmöglichkeiten für die folgenden Encoder zur Verfügung:

- Encoder EnDat 2.1/2.2 digital
- SSI-Encoder
- Inkrementalencoder TTL differenziell und HTL differenziell (HTL über Adapter HT6)
- Resolver
- Encoder EnDat 3 oder HIPERFACE DSL (bei Ausführung One Cable Solution)

Ferner stehen am Anschluss X101 und X103 Auswertungsmöglichkeiten für die folgenden Encoder zur Verfügung:

- Inkrementalencoder HTL single-ended
- Puls-/Richtungsschnittstelle HTL single-ended

Alle Gerätetypen des Antriebsreglers verfügen über Anschlüsse für PTC-Thermistoren und können im Standard eine 24 V<sub>DC</sub>-Bremsen ansteuern.

### 3.1.4 Anwendungstraining

STÖBER bietet ein mehrstufiges Trainingsprogramm, das im Wesentlichen auf den Antriebsregler fokussiert ist.

#### G6 Basic

Trainingsinhalte: Systemübersicht, Montage und Inbetriebnahme des Antriebsreglers. Verwendung von Optionsmodulen. Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose über die Inbetriebnahme-Software. Fernwartung. Grundlagen der Regleroptimierung. Konfiguration des Antriebsstrangs. Integrierte Software-Funktionen. Software-Applikationen. Anbindung an eine übergeordnete Steuerung. Grundlagen Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

Verwendete Software: DriveControlSuite.

#### G6 Customized

Trainingsinhalte: Spezialwissen zur Regelungs-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

## 3.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Antriebsreglern entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 3.2.1 Typenbezeichnung

SC	6	A	0	6	2	Z
----	---	---	---	---	---	---

Tab. 1: Beispiel-Code zur Typenbezeichnung

Code	Bezeichnung	Ausführung
SC	Baureihe	
6	Generation	6. Generation
A	Version	
0 – 2	Baugröße (BG)	
6	Leistungsstufe	Leistungsstufe innerhalb der Baugröße
2	Achsregler	Doppelachsregler
1		Einzelachsregler
Z	Sicherheitstechnik	SZ6: ohne Sicherheitstechnik
R		SR6: STO über Klemmen
U		SU6: STO und SS1 über PROFIsafe
Y		SY6: STO und SS1 über FSoE
X		SX6: erweiterte Sicherheitstechnik über FSoE

Tab. 2: Bedeutung des Beispiel-Codes

### 3.2.2 Baugrößen

Typ	Id.-Nr.	Baugröße	Achsregler
SC6A062	56690	BG 0	Doppelachsregler
SC6A162	56691	BG 1	Doppelachsregler
SC6A261	56692	BG 2	Einzelachsregler

Tab. 3: Verfügbare SC6-Typen und -Baugrößen



SC6 in den Baugrößen 0 bis 2

Beachten Sie, dass das Grundgerät ohne Klemmen ausgeliefert wird. Passende Klemmensätze sind für jede Baugröße separat erhältlich.

### 3.2.3 Allgemeine technische Daten

Nachfolgende Angaben gelten für alle Gerätetypen.

Gerätemerkmale	
Schutzart Gerät	IP20
Schutzart Einbauraum	Mindestens IP54
Schutzklasse	Schutzklasse I nach EN 61140
Funkentstörung	Integrierter Netzfilter nach EN 61800-3, Störaussendung Klasse C3
Überspannungskategorie	III nach EN 61800-5-1
Kenn- und Prüfzeichen	CE, cULus, RoHS

Tab. 4: Gerätemerkmale

Transport- und Lagerungsbedingungen	
Lager-/ Transporttemperatur	-20 °C bis +70 °C Maximale Änderung: 20 K/h
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Vibration (Transport) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 3,5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s <sup>2</sup>
Fallhöhe bei freiem Fall <sup>1</sup> Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M4)	0,25 m
Schockprüfung nach EN 60068-2-27	Schockform: Halbsinus Beschleunigung: 5 g Schockdauer: 30 ms Anzahl Schocks: 3 je Achse

Tab. 5: Transport- und Lagerungsbedingungen

Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis 45 °C bei Nenndaten 45 °C bis 55 °C mit Derating -2,5 % / K
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 m bis 1000 m über NN ohne Einschränkung 1000 m bis 2000 m über NN mit Derating -1,5 % / 100 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach EN 50178
Belüftung	Eingebauter Lüfter
Vibration (Betrieb) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 0,35 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 1 m/s <sup>2</sup>

Tab. 6: Betriebsbedingungen

Entladungszeiten	
Selbstentladung DC-Zwischenkreis	15 min

Tab. 7: Entladungszeiten des Zwischenkreises

<sup>1</sup>Gültig nur für originalverpackte Komponenten.

### 3.2.4 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren Baugrößen sowie die Eigenschaften des Brems-Choppers entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[▶ 9.1\]](#).

#### 3.2.4.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
$U_{1CU}$	24 V <sub>DC</sub> , +20 % / -15 %
$I_{1maxCU}$	1,5 A

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

#### 3.2.4.2 Leistungsteil: Baugröße 0

Elektrische Daten	SC6A062
$U_{1PU}$	3 × 400 V <sub>AC</sub> , +32 % / -50 %, 50/60 Hz; 3 × 480 V <sub>AC</sub> , +10 % / -58 %, 50/60 Hz
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$C_{PU}$	270 µF
$C_{N,PU}$	1400 µF
$C_{maxPU}$	1880 µF

Tab. 9: Elektrische Daten SC6, Baugröße 0

Die Ladefähigkeit ist abhängig von der Zeit zwischen zwei Netzeinschaltungen:

#### Information

Für die maximale Ladefähigkeit  $C_{maxPU}$  muss eine Zeitspanne von  $\geq 15$  min zwischen zwei Netzeinschaltungen eingehalten werden.

#### Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SC6A062
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{1N,PU}$	10 A
$I_{2N,PU}$	2 × 4,5 A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s

Tab. 10: Elektrische Daten SC6, Baugröße 0, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SC6A062
$f_{PWM,PU}$	8 kHz
$I_{1N,PU}$	8,9 A
$I_{2N,PU}$	2 × 4 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 11: Elektrische Daten SC6, Baugröße 0, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SC6A062
$U_{onCH}$	780 – 800 V <sub>DC</sub>
$U_{offCH}$	740 – 760 V <sub>DC</sub>
$R_{2minRB}$	100 Ω
$P_{maxRB}$	6,4 kW
$P_{effRB}$	2,9 kW

Tab. 12: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 0

## 3.2.4.3 Leistungsteil: Baugröße 1

Elektrische Daten	SC6A162
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$C_{PU}$	940 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	1400 $\mu\text{F}$
$C_{maxPU}$	1880 $\mu\text{F}$

Tab. 13: Elektrische Daten SC6, Baugröße 1

Die Ladefähigkeit ist abhängig von der Zeit zwischen zwei Netzeinschaltungen:

<b>Information</b>
--------------------

Für die maximale Ladefähigkeit  $C_{maxPU}$  muss eine Zeitspanne von  $\geq 15$  min zwischen zwei Netzeinschaltungen eingehalten werden.

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SC6A162
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{1N,PU}$	23,2 A
$I_{2N,PU}$	$2 \times 10$ A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s

Tab. 14: Elektrische Daten SC6, Baugröße 1, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SC6A162
$f_{PWM,PU}$	8 kHz
$I_{1N,PU}$	20,9 A
$I_{2N,PU}$	$2 \times 9$ A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 15: Elektrische Daten SC6, Baugröße 1, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SC6A162
$U_{onCH}$	780 – 800 $V_{DC}$
$U_{offCH}$	740 – 760 $V_{DC}$
$R_{2minRB}$	47 $\Omega$
$P_{maxRB}$	13,6 kW
$P_{effRB}$	6,2 kW

Tab. 16: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 1

## 3.2.4.4 Leistungsteil: Baugröße 2

Elektrische Daten	SC6A261
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$C_{PU}$	940 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	1400 $\mu\text{F}$
$C_{maxPU}$	1880 $\mu\text{F}$

Tab. 17: Elektrische Daten SC6, Baugröße 2

Die Ladefähigkeit ist abhängig von der Zeit zwischen zwei Netzeinschaltungen:

<b>Information</b>
--------------------

Für die maximale Ladefähigkeit  $C_{maxPU}$  muss eine Zeitspanne von  $\geq 15$  min zwischen zwei Netzeinschaltungen eingehalten werden.

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SC6A261
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{1N,PU}$	22,6 A
$I_{2N,PU}$	19 A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s

Tab. 18: Elektrische Daten SC6, Baugröße 2, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SC6A261
$f_{PWM,PU}$	8 kHz
$I_{1N,PU}$	17,9 A
$I_{2N,PU}$	15 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 19: Elektrische Daten SC6, Baugröße 2, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SC6A261
$U_{onCH}$	780 – 800 $V_{DC}$
$U_{offCH}$	740 – 760 $V_{DC}$
$R_{2minRB}$	47 $\Omega$
$P_{maxRB}$	13,6 kW
$P_{effRB}$	6,2 kW

Tab. 20: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 2

### 3.2.4.5 Zwischenkreiskopplung

Die Ladefähigkeit der Antriebsregler kann durch Zwischenkreiskopplung nur dann erhöht werden, wenn die Leistungsverorgung an den Antriebsreglern gleichzeitig zugeschaltet wird.

### 3.2.4.6 Asymmetrische Nennstromnutzung an Doppelachsreglern

Beim Betrieb von zwei Motoren an einem Doppelachsregler ist es möglich, einen der Motoren mit einem dauerhaften Strom oberhalb des Nennstroms des Antriebsreglers zu betreiben, wenn der dauerhafte Strom des zweiten angeschlossenen Motors niedriger als der Nennstrom des Antriebsreglers ist. Damit sind kostengünstige Kombinationen von Doppelachsreglern und Motoren möglich.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[ 9.1 \]](#).

Über folgende Formeln kann der Ausgangsstrom für Achse B bestimmt werden, wenn der Ausgangsstrom für Achse A bekannt ist:

#### Formel 1

$$I_{2PU(B)} = I_{2N,PU} - (I_{2PU(A)} - I_{2N,PU}) \times \frac{3}{5} \quad \text{für} \quad 0 \leq I_{2PU(A)} \leq I_{2N,PU}$$

#### Formel 2

$$I_{2PU(B)} = I_{2N,PU} - (I_{2PU(A)} - I_{2N,PU}) \times \frac{5}{3} \quad \text{für} \quad I_{2N,PU} \leq I_{2PU(A)} \leq 1,6 \times I_{2N,PU}$$

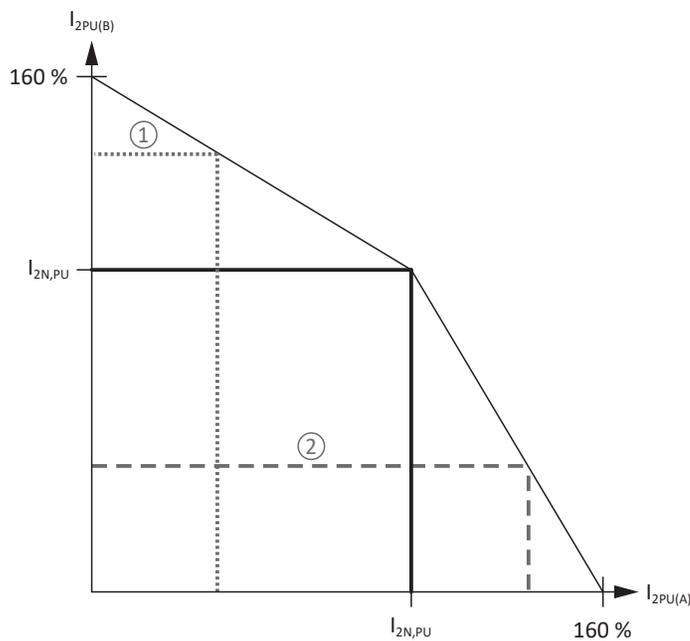


Abb. 1: Asymmetrische Last an Doppelachsreglern

#### Information

Beachten Sie, dass sich die verfügbaren Maximalströme  $I_{2maxPU}$  der Achsregler auch bei asymmetrischer Nennstromnutzung auf den Ausgangsnennstrom  $I_{2N,PU}$  beziehen.

## 3.2.4.7 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{v,cu}^2$	Betriebspunkte <sup>3</sup>								IE-Klasse <sup>4</sup>	Vergleich <sup>5</sup>
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)		
				Relative Verluste									
	[A]	[kVA]	[W]	[%]									
SC6A062	4,5	6,2	Max. 10	1,34	1,49	1,86	1,40	1,63	2,19	1,84	2,77	IE2	
SC6A162	10	13,9	Max. 10	0,76	0,92	1,43	0,81	1,04	1,75	1,22	2,29	IE2	
SC6A261	19	13,2	10	0,77	0,95	1,56	0,82	1,08	1,89	1,25	2,43	IE2	
				Absolute Verluste									
				$P_v$									
	[A]	[kVA]	[W]	[W]									[%]
SC6A062	4,5	6,2	Max. 10	83,2	92,5	115,2	86,7	100,8	135,8	113,9	171,7	IE2	36,0
SC6A162	10	13,9	Max. 10	105,5	128,3	198,8	113,1	145,1	243,5	170,1	318,7	IE2	40,8
SC6A261	19	13,2	Max. 10	101,2	125,8	206,1	108,5	142,0	249,5	165,6	320,4	IE2	41,0

Tab. 21: Verlustleistungsdaten der Antriebsregler SC6 nach EN 61800-9-2

**Rahmenbedingungen**

Die angegebenen Verluste gelten für einen Antriebsregler. Bei Doppelachsreglern gelten sie für beide Achsen zusammen.

Die Verlustleistungsdaten gelten für Antriebsregler ohne Zubehör.

Die Verlustleistungsberechnung basiert auf einer 3-phasigen Netzspannung mit  $400 V_{AC} / 50 \text{ Hz}$ .

Die berechneten Daten enthalten einen Aufschlag von 10 % gemäß EN 61800-9-2.

Die Verlustleistungsangaben beziehen sich auf eine Taktfrequenz von 4 kHz.

Die absoluten Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil beziehen sich auf die  $24 V_{DC}$ -Versorgung der Steuer elektronik.

<sup>2</sup> Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

<sup>3</sup> Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

<sup>4</sup> IE-Klasse nach EN 61800-9-2

<sup>5</sup> Vergleich der Verluste zur Referenz bezogen auf IE2 im Nennpunkt (90, 100)

### 3.2.4.8 Verlustleistungsdaten des Zubehörs

Sollten Sie den Antriebsregler mit Zubehörteilen bestellen, erhöhen sich die Verluste wie folgt.

Typ	Absolute Verluste $P_v$ [W]
Sicherheitsmodul SR6	1
Sicherheitsmodul SY6 oder SU6	2
Sicherheitsmodul SX6	< 4

Tab. 22: Absolute Verluste des Zubehörs

#### Information

Beachten Sie für die Auslegung zusätzlich die absolute Verlustleistung des Encoders (üblicherweise < 3 W) sowie der Bremse.

Verlustangaben zu weiterem, optional verfügbarem Zubehör entnehmen Sie den technischen Daten des jeweiligen Zubehörs.

### 3.2.5 Zykluszeiten

Mögliche Zykluszeiten entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Typ	Zykluszeiten	Relevante Parameter
Applikation	250 $\mu$ s, 500 $\mu$ s, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Feldbus EtherCAT, zyklische Kommunikation	250 $\mu$ s, 500 $\mu$ s, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in TwinCAT 3 oder CODESYS
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar im TIA Portal
Feldbus PROFINET IRT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms	Einstellbar im TIA Portal
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 $\mu$ s	—
Regelungskaskade	62,5 $\mu$ s	B24 $\geq$ 8 kHz und B20 = 48, 64 oder 70
	125 $\mu$ s	B24 = 4 kHz

Tab. 23: Zykluszeiten

#### Information

Für Lean-Motoren (Steuerart B20 = 32: LM - Sensorlose Vektorregelung) ist nur der Betrieb mit 4 kHz zulässig.

### 3.2.6 Derating

Beachten Sie bei der Dimensionierung des Antriebsreglers das Derating des Ausgangsnennstroms in Abhängigkeit von Taktfrequenz, Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C bis 45 °C sowie einer Aufstellhöhe von 0 m bis 1000 m besteht keine Einschränkung. Bei hiervon abweichenden Werten gelten die nachfolgend beschriebenen Angaben.

### 3.2.6.1 Einfluss der Taktfrequenz

Durch Veränderung der Taktfrequenz  $f_{PWM}$  wird unter anderem die Geräusentwicklung des Antriebs beeinflusst. Ein Erhöhen der Taktfrequenz hat jedoch erhöhte Verluste zur Folge. Legen Sie bei der Projektierung die höchste Taktfrequenz fest und bestimmen Sie damit den Ausgangsnennstrom  $I_{2N,PU}$  für die Dimensionierung des Antriebsreglers.

Typ	$I_{2N,PU}$ 4 kHz [A]	$I_{2N,PU}$ 8 kHz [A]	$I_{2N,PU}$ 16 kHz [A]
SC6A062	2 × 4,5	2 × 4	2 × 3
SC6A162	2 × 10	2 × 9	2 × 5
SC6A261	19	15	8

Tab. 24: Ausgangsnennstrom  $I_{2N,PU}$  in Abhängigkeit von der Taktfrequenz

### 3.2.6.2 Einfluss der Umgebungstemperatur

Das Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ergibt sich wie folgt:

- 0 °C bis 45 °C: keine Einschränkung ( $D_T = 100\%$ )
- 45 °C bis 55 °C: Derating  $-2,5\%$  / K

#### Beispiel

Der Antriebsregler soll bei 50 °C betrieben werden.

Der Deratingfaktor  $D_T$  wird wie folgt berechnet:

$$D_T = 100\% - 5 \times 2,5\% = 87,5\%$$

### 3.2.6.3 Einfluss der Aufstellhöhe

Das Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ergibt sich wie folgt:

- 0 m bis 1000 m: keine Einschränkung ( $D_{IA} = 100\%$ )
- 1000 m bis 2000 m: Derating  $-1,5\%$  / 100 m

#### Beispiel

Der Antriebsregler soll auf einer Höhe von 1500 m über NN aufgestellt werden.

Der Deratingfaktor  $D_{IA}$  wird wie folgt berechnet:

$$D_{IA} = 100\% - 5 \times 1,5\% = 92,5\%$$

### 3.2.6.4 Berechnung des Deratings

Gehen Sie bei der Berechnung wie folgt vor:

1. Legen Sie die höchste Taktfrequenz ( $f_{PWM}$ ) fest, die während des Betriebs verwendet wird und bestimmen Sie damit den Nennstrom  $I_{2N,PU}$ .
2. Bestimmen Sie die Deratingfaktoren für Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur.
3. Berechnen Sie den reduzierten Nennstrom  $I_{2N,PU(red)}$  gemäß der nachfolgenden Formel:

$$I_{2N,PU(red)} = I_{2N,PU} \times D_T \times D_{IA}$$

#### Beispiel

Ein Antriebsregler des Typs SC6A062 soll bei einer Taktfrequenz von 8 kHz auf einer Höhe von 1500 m über NN und einer Umgebungstemperatur von 50 °C betrieben werden.

Der Nennstrom des SC6A062 bei 8 kHz beträgt 4 A pro Achse. Der Deratingfaktor  $D_T$  berechnet sich wie folgt:

$$D_T = 100\% - 5 \times 2,5\% = 87,5\%$$

Der Deratingfaktor  $D_{IA}$  berechnet sich wie folgt:

$$D_{IA} = 100\% - 5 \times 1,5\% = 92,5\%$$

Der für die Projektierung zu beachtende Ausgangsstrom beträgt:

$$I_{2N,PU(red)} = 4 \text{ A} \times 0,875 \times 0,925 = 3,24 \text{ A}$$

### 3.2.7 Abmessungen

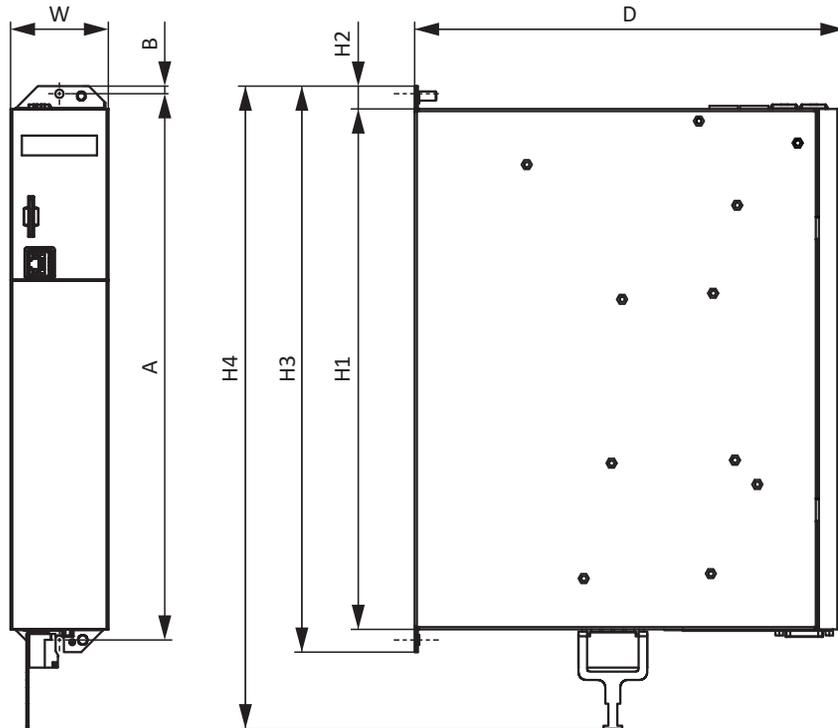


Abb. 2: Maßzeichnung SC6

Maß			SC6A062	SC6A162	SC6A261
Antriebsregler	Breite	W	45	65	
	Tiefe	D	265	286	
	Höhe Korpus	H1	343		
	Höhe Befestigungslasche	H2	15		
	Höhe inkl.	H3	373		
	Befestigungslaschen				
	Gesamthöhe inkl.	H4	423		
Befestigungsbohrungen (M5)	Vertikaler Abstand	A	360+2		
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B	5		

Tab. 25: Abmessungen SC6 [mm]

Berücksichtigen Sie die zusätzliche Bautiefe von Hinterbaumodulen für die Berechnung der Gesamtabmessungen.

### 3.2.8 Gewicht

Typ	Gewicht ohne Verpackung [g]	Gewicht mit Verpackung [g]
SC6A062	3600	5200
SC6A162	5300	6700
SC6A261	5200	6400

Tab. 26: Gewicht SC6 [g]

### 3.2.9 Mindestfreiräume

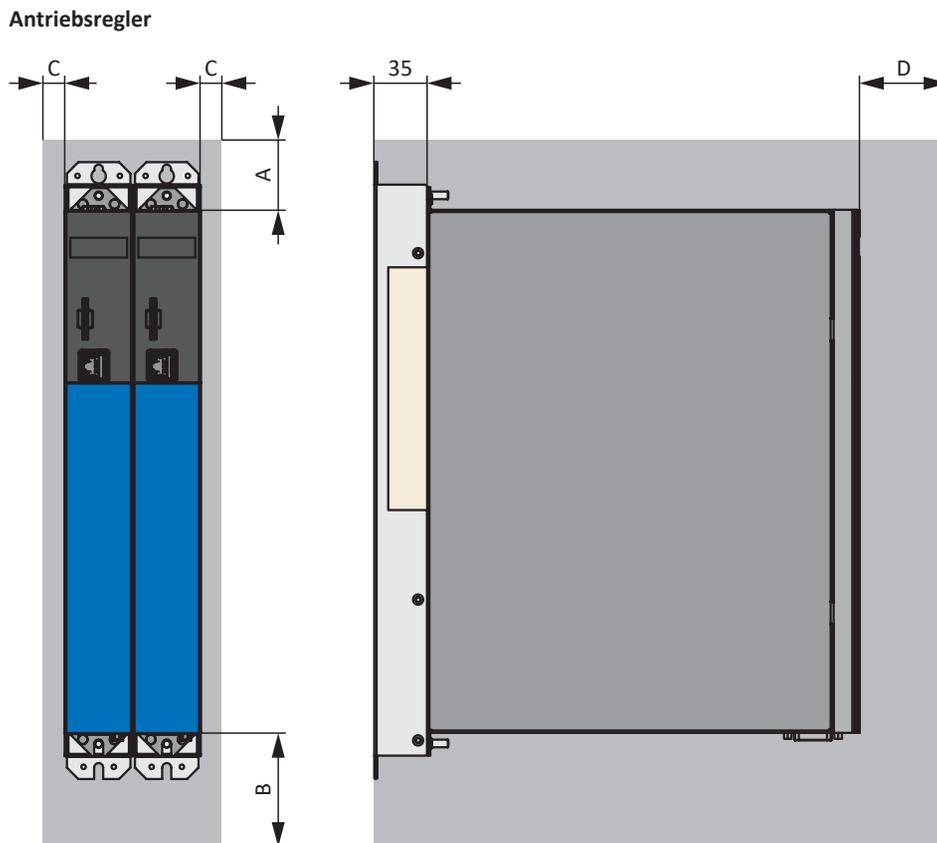


Abb. 3: Mindestfreiräume

Berücksichtigen Sie für die optionalen Hinterbaumodule Quick DC-Link DL6B die zusätzliche Bautiefe von 35 mm.

Die in der Tabelle angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Antriebsreglers.

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite)	D (nach vorne)
Alle Baugrößen	100	200	5	50 <sup>6</sup>

Tab. 27: Mindestfreiräume [mm]

#### Drossel und Filter

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Bei Einbau in einen Schaltschrank wird ein Abstand von ca. 100 mm zu sonstigen benachbarten Bauteilen empfohlen. Dieser Abstand stellt die Entwärmung der Drosseln und Filter sicher.

#### Bremswiderstände

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Damit die erwärmte Luft ungehindert abströmen kann, ist ein Mindestabstand von ca. 200 mm zu benachbarten Bauteilen oder Wänden sowie von ca. 300 mm zu darüber befindlichen Bauteilen oder Decken einzuhalten.

### 3.3 Antriebsregler-/Motorkombinationen

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [9.1](#).

#### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 2000 \text{ min}^{-1}$ ) – SC6

						SC6A062	SC6A162	SC6A261	SC6A062	SC6A162	SC6A261
						$I_{2N,PU}$ [A] ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU}$ [A] ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	10	19	4	9	15
<b>Konvektionskühlung IC 410</b>						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ813U	239	39,0	14,9	43,7	16,5			1,2			

#### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$ ) – SC6

						SC6A062	SC6A162	SC6A261	SC6A062	SC6A162	SC6A261
						$I_{2N,PU}$ [A] ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU}$ [A] ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	10	19	4	9	15
<b>Konvektionskühlung IC 410</b>						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ301U	40	0,93	1,99	0,95	2,02	2,2			2,0		
EZ302U	86	1,59	1,6	1,68	1,67	2,7			2,4		
EZ303U	109	2,07	1,63	2,19	1,71	2,6			2,3		
EZ401U	96	2,8	2,74	3	2,88	1,6			1,4		
EZ402U	94	4,7	4,4	5,2	4,8		2,1			1,9	
EZ404U	116	6,9	5,8	8,6	6,6		1,5			1,4	2,3
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4	1,1	2,5		1,0	2,3	
EZ502U	121	7,4	5,46	8	5,76		1,7			1,6	
EZ503U	119	9,7	6,9	11,1	7,67		1,3	2,5		1,2	2,0
EZ505U	141	13,5	8,8	16	10		1,0	1,9			1,5
EZ701U	95	7,4	7,2	8,3	8		1,3	2,4		1,1	1,9
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6		1,0	2,0			1,6
EZ703U	122	16,5	11,4	20,8	14			1,4			1,1

						$I_{2N,PU} / I_0$					
<b>Fremdbelüftung IC 416</b>											
EZ401B	96	3,4	3,4	3,7	3,6	1,3			1,1	2,5	
EZ402B	94	5,9	5,5	6,3	5,8		1,7			1,6	
EZ404B	116	10,2	8,2	11,2	8,7		1,1	2,2		1,0	1,7
EZ501B	97	5,4	4,7	5,8	5		2,0			1,8	
EZ502B	121	10,3	7,8	11,2	8,16		1,2	2,3		1,1	1,8
EZ503B	119	14,4	10,9	15,9	11,8			1,6			1,3
EZ505B	141	20,2	13,7	23,4	14,7			1,3			1,0
EZ701B	95	9,7	9,5	10,5	10		1,0	1,9			1,5
EZ702B	133	16,6	11,8	19,3	12,9			1,5			1,2

#### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 4500 \text{ min}^{-1}$ ) – SC6

						SC6A062	SC6A162	SC6A261	SC6A062	SC6A162	SC6A261
						$I_{2N,PU}$ [A] ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU}$ [A] ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	10	19	4	9	15
<b>Konvektionskühlung IC 410</b>						$I_{2N,PU} / I_0$					
EZ505U	103	9,5	8,9	15,3	13,4			1,4			1,1
EZ703U	99	12,1	11,5	20	17,8			1,1			

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 6000 \text{ min}^{-1}$ ) – SC6

						SC6A062	SC6A162	SC6A261	SC6A062	SC6A162	SC6A261
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )			$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )		
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	4,5	10	19	4	9	15

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$						
EZ202U	40	0,4	0,99	0,44	1,03					3,9		
EZ203U	40	0,61	1,54	0,69	1,64	2,7				2,4		
EZ301U	40	0,89	1,93	0,95	2,02	2,2				2,0		
EZ302U	42	1,5	3,18	1,68	3,48	1,3				1,1		
EZ303U	55	1,96	3,17	2,25	3,55	1,3				1,1		
EZ401U	47	2,3	4,56	2,8	5,36		1,9				1,7	
EZ402U	60	3,5	5,65	4,9	7,43		1,3				1,2	2,0
EZ404U	78	5,8	7,18	8,4	9,78		1,0	1,9				1,5
EZ501U	68	3,4	4,77	4,4	5,8		1,7				1,6	
EZ502U	72	5,2	7,35	7,8	9,8		1,0	1,9				1,5
EZ503U	84	6,2	7,64	10,6	11,6			1,6				1,3
EZ701U	76	5,2	6,68	7,9	9,38		1,1	2,0				1,6
EZ702U	82	7,2	8,96	14,3	16,5			1,2				

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$						
EZ401B	47	2,9	5,62	3,5	6,83		1,5				1,3	2,2
EZ402B	60	5,1	7,88	6,4	9,34		1,1	2,0				1,6
EZ404B	78	8	9,98	10,5	12			1,6				1,3
EZ501B	68	4,5	6,7	5,7	7,5		1,3				1,2	2,0
EZ502B	72	8,2	11,4	10,5	13,4			1,4				1,1
EZ503B	84	10,4	13,5	14,8	15,9			1,2				
EZ701B	76	7,5	10,6	10,2	12,4			1,5				1,2

## 3.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 3.4.1 Sicherheitstechnik

#### Information

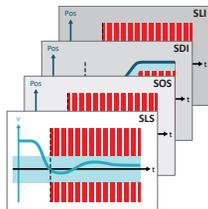
Der Antriebsregler wird in der Standardausführung ohne Sicherheitstechnik ausgeliefert (Option SZ6). Möchten Sie einen Antriebsregler mit integrierter Sicherheitstechnik, müssen Sie diese zusammen mit dem Antriebsregler bestellen. Die Sicherheitsmodule sind fester Bestandteil der Antriebsregler und dürfen nicht modifiziert werden.

#### Option SZ6 – ohne Sicherheitstechnik

Id.-Nr. 56660

Ausführung ohne Sicherheitstechnik.

#### Sicherheitsmodul SX6 – erweiterte Sicherheitstechnik über FSoE



Id.-Nr. 5050185

Optionales Zubehör für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen bis PL e, SIL 3 nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. SX6 stellt neben der grundlegenden Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) weitere in der EN 61800-5-2 spezifizierte Sicherheitsfunktionen zur Verfügung. Zusätzlich zu den sicheren Stoppfunktionen Safe Stop 1 (SS1) und Safe Stop 2 (SS2) zählen dazu unter anderem Safely-Limited Speed (SLS), Safe Brake Control (SBC), Safe Direction (SDI) und Safely-Limited Increment (SLI). Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Fail Safe over EtherCAT (FSoE).

#### Sicherheitsmodul SR6 – STO über Klemmen



Id.-Nr. 56661

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Klemme X12.

#### Sicherheitsmodul SY6 – STO und SS1 über FSoE



Id.-Nr. 56662

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Fail Safe over EtherCAT (FSoE).

#### Sicherheitsmodul SU6 – STO und SS1 über PROFIsafe



Id.-Nr. 56696

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über PROFINET (PROFIsafe).

## 3.4.2 Kommunikation

Der Antriebsregler verfügt über zwei Schnittstellen für die EtherCAT- oder PROFINET-Anbindung auf der Geräteoberseite sowie über eine Ethernet-Service-Schnittstelle auf der Gerätefront. Kabel für die Anbindung sind separat erhältlich.

### EtherCAT oder PROFINET



Geben Sie bei der Bestellung des Grundgeräts das gewünschte Feldbussystem an, da die Feldbuskommunikation über die Firmware bestimmt wird.



### EtherCAT-Kabel



Ethernet-Patchkabel, CAT5e, gelb.  
Folgende Ausführungen sind verfügbar:  
Id.-Nr. 49313: Länge ca. 0,25 m.  
Id.-Nr. 49314: Länge ca. 0,5 m.

### PC-Verbindungskabel



Id.-Nr. 49857  
Kabel zur Kopplung der Service-Schnittstelle X9 mit dem PC, CAT5e, blau, Länge: 5 m.

### USB 2.0 Ethernet-Adapter

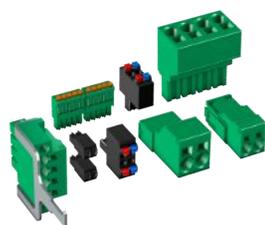


Id.-Nr. 49940  
Adapter für die Kopplung von Ethernet auf einen USB-Anschluss.

## 3.4.3 Klemmsatz

Für den Anschluss benötigen Sie für jeden Antriebsregler SC6 einen passenden Klemmsatz.

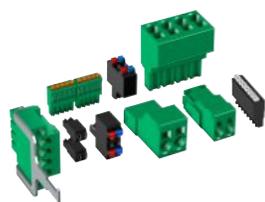
### Klemmsatz für Antriebsregler ohne Sicherheitsmodul SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:  
Id.-Nr. 138652  
Klemmsatz für SC6A062Z/U/Y. Inhalt: 13 Klemmen.  
Id.-Nr. 138653  
Klemmsatz für SC6A162Z/U/Y. Inhalt: 13 Klemmen.  
Id.-Nr. 138654  
Klemmsatz für SC6A261Z/U/Y. Inhalt: 10 Klemmen.

### Klemmsatz für Antriebsregler mit Sicherheitsmodul SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:  
Id.-Nr. 138680  
Klemmsatz für SC6A062R. Inhalt: 14 Klemmen.  
Id.-Nr. 138681  
Klemmsatz für SC6A162R. Inhalt: 14 Klemmen.  
Id.-Nr. 138682  
Klemmsatz für SC6A261R. Inhalt: 11 Klemmen.

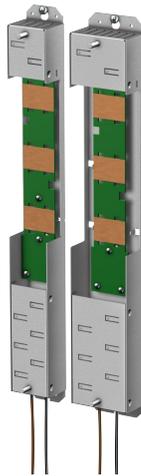
### 3.4.4 Zwischenkreiskopplung

Wenn Sie SC6-Antriebsregler im Zwischenkreisverbund koppeln möchten, benötigen Sie die Quick DC-Link-Module vom Typ DL6B.

Für die horizontale Kopplung erhalten Sie die Hinterbaumodule DL6B in unterschiedlichen Ausführungen, passend zur Baugröße des Antriebsreglers.

Die Schnellspannklammern zur Befestigung der Kupferschienen sowie ein Isolationsverbindungsteil sind im Lieferumfang enthalten. Nicht im Lieferumfang enthalten sind die Kupferschienen. Diese müssen ein Querschnittsmaß von 5 x 12 mm besitzen. Isolationsendteile für den linken und rechten Abschluss des Verbunds sowie Abdeckungen für die Hinterbaumodule sind separat erhältlich. Die Abdeckungen schützen im Schaltschrank verbaute Hinterbaumodule, die erst später mit Antriebsreglern überbaut werden, beispielsweise im Rahmen einer Nachrüstung.

#### Quick DC-Link DL6B – Hinterbaumodul für Antriebsregler



Folgende Ausführungen sind verfügbar:

DL6B10

Id.-Nr. 56655

Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 0:

SC6A062

DL6B11

Id.-Nr. 56656

Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 1 oder 2:

SC6A162 und SC6A261

#### Quick DC-Link DL6B – Isolationsendteil



Id.-Nr. 56659

Isolationsendteile für den linken und rechten Abschluss des Verbunds, 2 Stück.

**Quick DC-Link DL6B – Abdeckung**

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

QDL6C10

Id.-Nr. 5050128

Abdeckung für Hinterbaumodul DL6B10,

Abmessungen: 373 × 45 × 1 mm

QDL6C11

Id.-Nr. 5050129

Abdeckung für Hinterbaumodul DL6B11,

Abmessungen: 373 × 64 × 1 mm

### 3.4.5 Bremswiderstand

Ergänzend zu den Antriebsreglern bietet STÖBER nachfolgend beschriebene Bremswiderstände verschiedener Bauform und Leistungsklasse an. Beachten Sie bei der Auswahl die in den technischen Daten der einzelnen Typen der Antriebsregler angegebenen minimal zulässigen Bremswiderstände.

#### 3.4.5.1 Rohrfestwiderstand FZMU, FZZMU

Typ	FZMU 400×65	FZZMU 400×65
Id.-Nr.	49010	53895
SC6A062	X	—
SC6A162	(X)	X
SC6A261	(X)	X

Tab. 28: Zuordnung Bremswiderstand FZMU, FZZMU – Antriebsregler SC6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

#### Eigenschaften

Technische Daten	FZMU 400×65	FZZMU 400×65
Id.-Nr.	49010	53895
Typ	Rohrfestwiderstand	Rohrfestwiderstand
Widerstand [ $\Omega$ ]	100 $\pm$ 10 %	47 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	600	1200
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	40	40
Impulsleistung für < 1 s [kW]	18	36
$U_{max}$ [V]	848	848
Gewicht ohne Verpackung [g]	2200	4170
Schutzart	IP20	IP20
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA

Tab. 29: Technische Daten FZMU, FZZMU

## Abmessungen

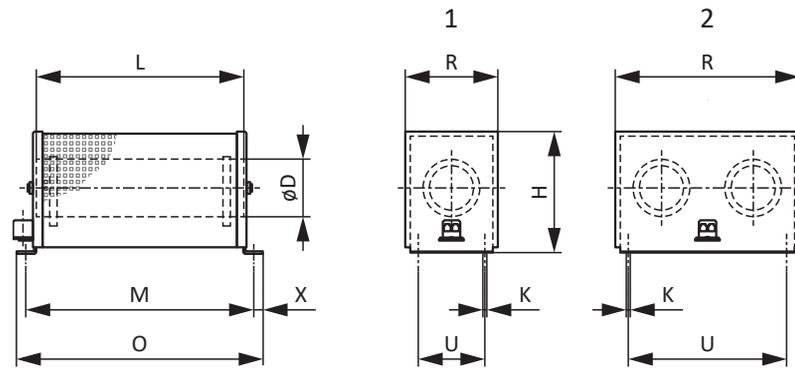


Abb. 4: Maßzeichnung FZMU (1), FZZMU (2)

Maß	FZMU 400×65	FZZMU 400×65
Id.-Nr.	49010	53895
L x D	400 × 65	400 × 65
H	120	120
K	6,5 × 12	6,5 × 12
M	430	426
O	485	485
R	92	185
U	64	150
X	10	10

Tab. 30: Abmessungen FZMU, FZZMU [mm]

## 3.4.5.2 Flachwiderstand GVADU, GBADU

Typ	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 335×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443
SC6A062	X	X	—
SC6A162	(X)	(X)	X
SC6A261	(X)	(X)	X

Tab. 31: Zuordnung Bremswiderstand GVADU, GBADU – Antriebsregler SC6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

## Eigenschaften

Technische Daten	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 335×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443
Typ	Flachwiderstand		
Widerstand [ $\Omega$ ]	100 $\pm$ 10 %	100 $\pm$ 10 %	47 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	150	300	400
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	60	60	60
Impulsleistung für < 1 s [kW]	3,3	6,6	8,8
$U_{max}$ [V]	848	848	848
Kabelauführung	Radox	FEP	FEP
Kabellänge [mm]	500	1500	1500
Leiterquerschnitt [AWG]	18/19	14/19	14/19
	(0,82 mm <sup>2</sup> )	(1,9 mm <sup>2</sup> )	(1,9 mm <sup>2</sup> )
Gewicht ohne Verpackung [g]	300	930	1200
Schutzart	IP54	IP54	IP54
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA		

Tab. 32: Technische Daten GVADU, GBADU

## Abmessungen

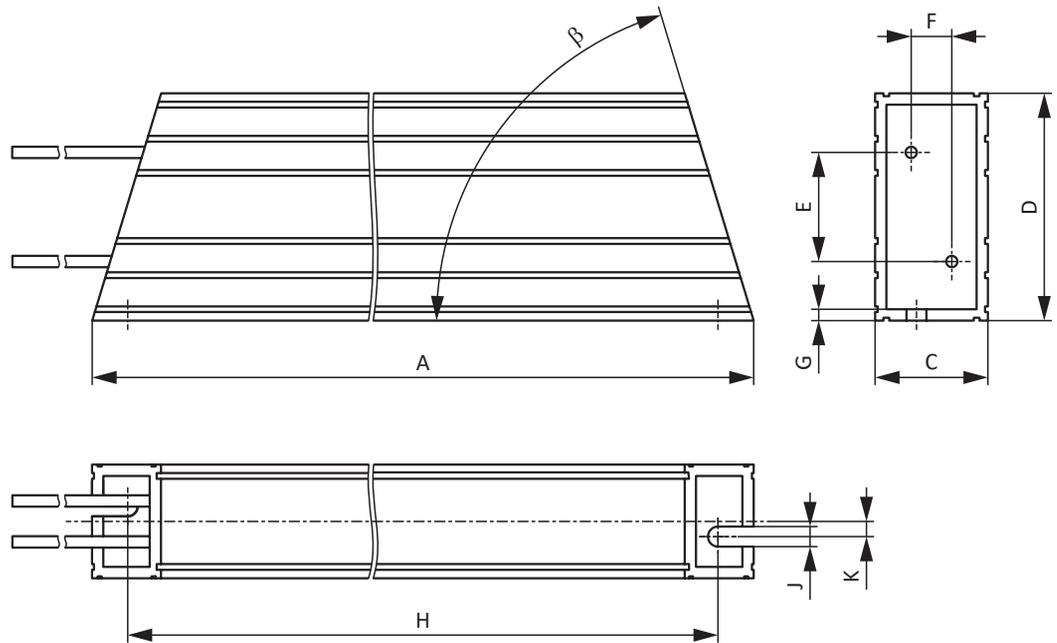


Abb. 5: Maßzeichnung GVADU, GBADU

Maß	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 335×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443
A	210	265	335
H	192	246	316
C	20	30	30
D	40	60	60
E	18,2	28,8	28,8
F	6,2	10,8	10,8
G	2	3	3
K	2,5	4	4
J	4,3	5,3	5,3
$\beta$	65°	73°	73°

Tab. 33: Abmessungen GVADU, GBADU [mm]

## 3.4.6 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 3.4.6.1 Ausgangsdrossel TEP

Ausgangsdrosseln werden für den Anschluss von Antriebsreglern der Baugrößen 0 bis 2 an Synchron-Servomotoren oder Asynchronmotoren ab einer Kabellänge > 50 m benötigt, um Störpulse zu reduzieren und das Antriebssystem zu schonen. Beim Anschluss von Lean-Motoren dürfen keine Ausgangsdrosseln eingesetzt werden.

#### Information

Die folgenden technischen Daten gelten für eine Drehfeldfrequenz von 200 Hz. Diese Drehfeldfrequenz erreichen Sie zum Beispiel mit einem Motor mit der Polpaarzahl 4 und der Nenndrehzahl 3000 min<sup>-1</sup>. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

#### Eigenschaften

Technische Daten	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V <sub>AC</sub>		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 8 kHz	3,3 A	15,2 A	30,4 A
Max. zulässige Motor- kabellänge mit Ausgangsdrossel	100 m		
Max. Umgebungs- temperatur $\vartheta_{amb,max}$	40 °C		
Schutzart	IP00		
Wicklungsverluste	11 W	29 W	61 W
Eisenverluste	25 W	16 W	33 W
Anschluss	Schraubklemme		
Max. Leiterquerschnitt	10 mm <sup>2</sup>		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 34: Technische Daten TEP

## Abmessungen

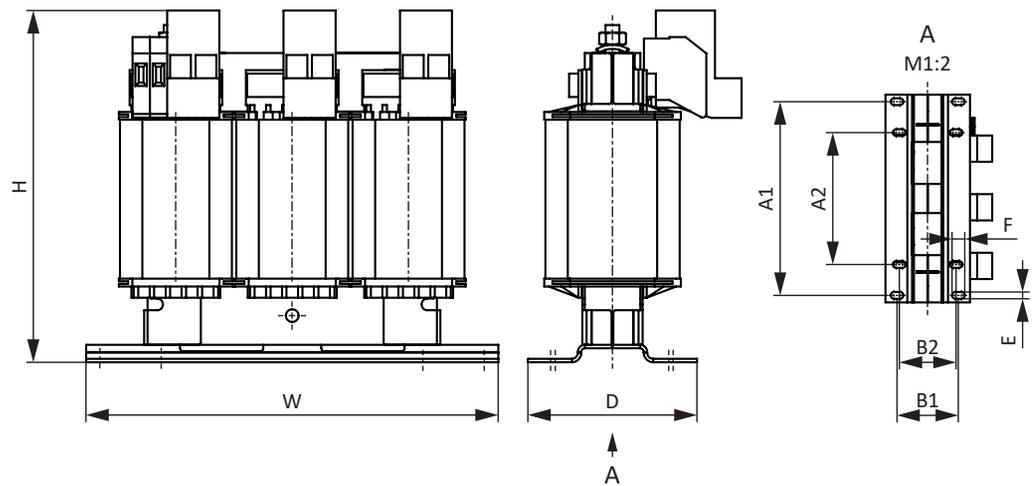


Abb. 6: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 150	Max. 152	Max. 172
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B2 [mm]	49	64	76
Bohrlöcher – Tiefe E [mm]	5,8	5,8	7
Bohrlöcher – Breite F [mm]	11	11	13
Verschraubung – M	M5	M5	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	2900	5900	8800

Tab. 35: Abmessungen und Gewicht TEP

### 3.4.7 HTL- auf TTL-Adapter

#### HTL- auf-TTL-Adapter HT6



Id.-Nr. 56665

Adapter für Antriebsregler der Baureihen SC6 und SI6 zur Pegelumsetzung von HTL-Signalen auf TTL-Signale.

Er dient dem Anschluss eines Inkrementalencoders HTL differenziell an Klemme X4 des Antriebsreglers.

## 3.5 Weitere Informationen

### 3.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Antriebsregler relevant:

- Richtlinie 2006/42/EG – Maschinenrichtlinie
- Richtlinie 2014/30/EU – EMV-Richtlinie
- Richtlinie 2011/65/EU – RoHS-Richtlinie
- Richtlinie 2009/125/EG – Ökodesign-Richtlinie
- EN IEC 61800-3:2018
- EN 61800-5-1:2007 + A1:2017
- EN 61800-5-2:2017
- EN IEC 63000:2018
- EN ISO 13849-1:2015

### 3.5.2 Kenn- und Prüfzeichen

In den technischen Daten werden folgende Kenn- und Prüfzeichen genannt.



#### Bleifrei-Kennzeichen RoHS

Kennzeichen gemäß RoHS-Richtlinie 2011-65-EU.



#### CE-Kennzeichen

Selbstdeklaration des Herstellers: Das Produkt entspricht den EU-Richtlinien.



#### UKCA-Prüfzeichen

Selbstdeklaration des Herstellers: Das Produkt entspricht den UK-Richtlinien.



#### UL-Prüfzeichen (cULus)

Dieses Produkt ist von UL für USA und Kanada gelistet. Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Normen.



#### UL-Prüfzeichen für anerkannte Komponenten (cURus)

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL für USA und Kanada anerkannt. Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Anforderungen.

### 3.5.3 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Handbuch Antriebsregler SC6	442789

# 4 Antriebsregler SI6

## Inhaltsverzeichnis

4.1	Übersicht .....	72
4.1.1	Merkmale .....	73
4.1.2	Software-Komponenten.....	74
4.1.3	Betreibbare Motoren, Encoder und Bremsen .....	75
4.1.4	Anwendungstraining .....	75
4.2	Technische Daten .....	76
4.2.1	Allgemeine technische Daten.....	76
4.2.2	Antriebsregler .....	77
4.2.3	Versorgungsmodul .....	85
4.2.4	Zwischenkreiskopplung .....	90
4.2.5	Mindestfreiräume .....	93
4.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen .....	95
4.4	Zubehör .....	97
4.4.1	Sicherheitstechnik .....	97
4.4.2	Kommunikation.....	98
4.4.3	Klemmensatz .....	99
4.4.4	Zwischenkreiskopplung .....	100
4.4.5	Bremswiderstand .....	101
4.4.6	Drossel.....	106
4.4.7	HTL- auf TTL-Adapter.....	109
4.5	Weitere Informationen .....	110
4.5.1	Richtlinien und Normen .....	110
4.5.2	Kenn- und Prüfzeichen .....	110
4.5.3	Weitere Dokumentationen .....	110



4

## Antriebsregler

SI6

### 4.1 Übersicht

Der Schlanke für die Anreihentechnik

#### Merkmale

- Einzel- oder Doppelachsregler mit einem Ausgangsnennstrom bis 50 A und 250 % Überlastfähigkeit
- Versorgungsmodule bis 50 kW Nennleistung
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren
- Sensorlose Positionsregelung von Lean-Motoren
- Regelung von Linear- und Torquemotoren
- One Cable Solution EnDat 3
- Elektronisches Motortypenschild über EnDat-Encoderschnittstellen
- Integrierte EtherCAT- oder PROFINET-Kommunikation
- Sicherheitstechnik STO über Klemmen oder STO und SS1 über FSoE oder PROFIsafe: SIL 3, PL e (Kat. 4)
- Erweiterte Sicherheitstechnik (SS1, SS2, SLS,...) über FSoE
- Integrierte Bremsenansteuerung
- Energieversorgung über Zwischenkreiskopplung
- Asymmetrische Nennstromnutzung an Doppelachsreglern bei Betrieb von Motoren unterschiedlicher Leistung
- Variable Einspeiseleistung durch parallel schaltbare Versorgungsmodule
- Verfügbare EPLAN-Makros im EPLAN Data Portal

## 4.1.1 Merkmale

Die für Multiachs-Anwendungen konzipierte Anreihentechnik besteht aus der Kombination Antriebsregler SI6 und Versorgungsmodul PS6. Augenfälliges Merkmal: Die äußerst kompakte Bauweise! Alle SI6 sind mit dem zentralen Versorgungsmodul PS6 verbunden. Zusätzliche Absicherungen und Verkabelung für jede einzelne Achse entfallen. Sie reduzieren somit Material- und Betriebskosten. Auch in Sachen Beschleunigung hat der Antriebsregler SI6 einiges zu bieten: In Verbindung mit einem Synchron-Servomotor der Baureihe EZ schafft er es in 10 ms von 0 auf  $3000 \text{ min}^{-1}$ . Passende Quick DC-Link-Module übernehmen die Energieversorgung der Antriebsregler im Verbund. Der Antriebsregler SI6 ist in vier Baugrößen als Einzel- oder Doppelachsregler mit einem Ausgangsnennstrom bis zu 50 A erhältlich. Das Versorgungsmodul PS6 steht in drei Baugrößen mit einer Ausgangsnennleistung von 10 kW bis 50 kW zur Verfügung.

Für STÖBER Synchron-Servomotoren empfehlen wir den Betrieb mit Encoder EnDat 2.2 digital oder als One Cable Solution mit EnDat 3. Mit diesen Encodersystemen wird die höchste Regelungsgüte erreicht. Die Motorparametrierung kann automatisch aus dem elektronischem Motortypenschild erfolgen.



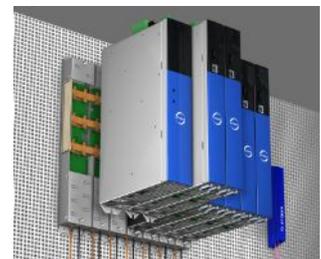
Antriebsregelung in Anreihentechnik mit SI6 und PS6

### Booksize? Taschenbuch!

Sie sparen wertvollen Platz im Schaltschrank, denn mit gerade mal 45 mm Breite ist der Antriebsregler die kompakteste Lösung auf dem Markt. Dabei bietet er alle Features, die sich ein Konstrukteur wünscht.

### Kapazitäten passgenau dimensionieren

4 Achsen, 16 oder 97? Ein einzelner Antriebsregler SI6 kann bis zu zwei Achsen regeln. Dank der Anreihentechnik lässt sich die Anzahl der anzusteuern Motoren resp. Achsen frei skalieren. Bei Bedarf werden die Antriebsregler SI6 kombiniert mit Stand-Alone-Einheiten aus den STÖBER Baureihen SC6 oder SD6. Für die gemeinsame Energieversorgung können Antriebsregler der Baureihen SI6, SC6 und SD6 über Quick DC-Link-Module miteinander verbunden werden.



### Maßgeschneiderte Energienutzung

Die Antriebsregler SI6 sind mit einem zentralen Versorgungsmodul verbunden. Eingespart werden dezentrale Versorgungsmodule sowie Absicherungen und Verkabelung für jede Achse. Bei der Verwendung von Doppelachsmodulen können nicht genutzte Leistungsreserven einer Achse für die zweite Achse genutzt werden. Eine beträchtliche Reduktion von Platzbedarf und Kosten!

### Präzise Dynamik

Der Antriebsregler sorgt für buchstäblich blitzschnelle Beschleunigung. Zum Beispiel in Verbindung mit dem STÖBER Synchron-Servomotor EZ401: in 10 ms von 0 auf  $3000 \text{ min}^{-1}$ .

### Wenige Klicks, wenig Draht

Die Installation erfolgt denkbar einfach. Kein mühsames Verdrahten. Die patentierten Quick DC-Link-Module ermöglichen das simple "Einklicken" der Standard-Kupferschienen sowie die einfache Montage und den Anschluss der Antriebsregler. Encoderkommunikation und Leistungsanschluss des Motors können über eine gemeinsame Kabelverbindung erfolgen: Mit dem Encodersystem EnDat 3 steht das elektronische Motortypenschild zur Verfügung, das die Parametrierung der Motordaten einfach und sicher erledigt. Die alternative Schnittstelle: EnDat 2.2 digital, ebenfalls mit elektronischer Typenschildfunktion.



### Sicherheitsfunktionen

Das Sicherheitskonzept der Antriebsregler basiert auf der Funktion STO (Safe Torque Off). Das Konzept entspricht SIL 3 nach DIN EN 61800-5-2 und PL e (Kat. 4) nach DIN EN ISO 13849-1. Bei Doppelachsreglern wirkt die zweikanalig aufgebaute Sicherheitsfunktion STO auf beide Achsen. Für die Anbindung an einen überlagerten Sicherheitskreis stehen unterschiedliche Schnittstellen zur Verfügung (Klemmen, FSoE oder PROFIsafe).

### Heavy Duty

Hinter dem filigranen, eleganten Äußeren verbirgt sich eine extrem robuste Bauweise. Alle Komponenten – vom stabilen, gut abschirmenden Stahlblechgehäuse bis zum Motoranschlussstecker – übertreffen die Sollwerte der Industrienormen bei Weitem. Auch das Innenleben ist alles andere als kleinformig: großzügig ausgelegte Rechnerkapazitäten, hochwertige Bauteile, sorgfältige Verarbeitung.

## 4.1.2 Software-Komponenten

### Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite verfügt über alle Funktionen zur effizienten Nutzung von Antriebsreglern in Einzel- und Multiachs-Anwendungen. Das Programm führt Sie anhand von Assistenten Schritt für Schritt durch den gesamten Projektierungs- und Parametrierungsvorgang.

### Offene Kommunikation

Im Antriebsregler sind die Ethernet-basierten Feldbussysteme EtherCAT und PROFINET verfügbar.

### Applikationen

Für die zentrale Bewegungsführung anspruchsvoller Maschinen empfiehlt sich eine steuerungsbasierende Applikation.

Mit den steuerungsbasierenden Betriebsarten der Applikation CiA 402 (csp, csv, cst, ip) oder der steuerungsbasierenden Applikationsklasse 4 der Applikation PROFIdrive realisieren Sie Anwendungen mit synchronisierter, zyklischer Sollwertvorgabe durch eine Motion Control-Steuerung. Zusätzlich können die Antriebsregler auch selbstständig Bewegungsaufgaben übernehmen, zum Beispiel Referenzierfahrten und Tippen bei der Inbetriebnahme. Für die steuerungsbasierende Bewegungsführung nach PROFIdrive in Applikationsklasse 4 sind die Standardtelegramme 3 und 5 sowie das Telegramm 105 verfügbar. Auf Basis dieser Telegramme lassen sich die Antriebsregler mit den Technologieobjekten PositioningAxis, SynchronousAxis, Output-Cam und Kinematics aus dem TIA Portal nutzen.

Daneben stehen die antriebsbasierenden Applikationen des Typs Drive Based, die antriebsbasierenden Betriebsarten der Applikation CiA 402 (pp, vl, pv, pt) und die antriebsbasierenden Applikationsklassen 1 und 3 der Applikation PROFIdrive zur Verfügung.

Mithilfe einer an IEC 61131-3 angelehnten Programmierung mit CFC ist es darüber hinaus möglich, neue Applikationen zu erstellen oder bestehende zu erweitern.

### 4.1.3 **Betreibbare Motoren, Encoder und Bremsen**

Mit dem Antriebsregler können Sie Lean-Motoren der Baureihe LM, Synchron-Servomotoren (z. B. der Baureihe EZ), Asynchronmotoren, Linear- oder Torquemotoren betreiben.

Für die Rückführung stehen am Anschluss X4 Auswertungsmöglichkeiten für die folgenden Encoder zur Verfügung:

- Encoder EnDat 2.1/2.2 digital
- SSI-Encoder
- Inkrementalencoder TTL differenziell und HTL differenziell (HTL über Adapter HT6)
- Resolver
- Encoder EnDat 3 oder HIPERFACE DSL (bei Ausführung One Cable Solution)

Ferner stehen am Anschluss X101 und X103 Auswertungsmöglichkeiten für die folgenden Encoder zur Verfügung:

- Inkrementalencoder HTL single-ended
- Puls-/Richtungsschnittstelle HTL single-ended

Alle Gerätetypen des Antriebsreglers verfügen über Anschlüsse für PTC-Thermistoren und können im Standard eine 24 V<sub>DC</sub>-Bremsen ansteuern.

### 4.1.4 **Anwendungstraining**

STÖBER bietet ein mehrstufiges Trainingsprogramm, das im Wesentlichen auf den Antriebsregler fokussiert ist.

#### **G6 Basic**

Trainingsinhalte: Systemübersicht, Montage und Inbetriebnahme des Antriebsreglers. Verwendung von Optionsmodulen. Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose über die Inbetriebnahme-Software. Fernwartung. Grundlagen der Regleroptimierung. Konfiguration des Antriebsstrangs. Integrierte Software-Funktionen. Software-Applikationen. Anbindung an eine übergeordnete Steuerung. Grundlagen Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

Verwendete Software: DriveControlSuite.

#### **G6 Customized**

Trainingsinhalte: Spezialwissen zur Regelungs-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

## 4.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Antriebsreglern, Versorgungsmodulen und zum Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 4.2.1 Allgemeine technische Daten

Nachfolgende Angaben gelten gleichermaßen für den Antriebsregler SI6 und das Versorgungsmodul PS6.

Gerätemerkmale	
Schutzart Gerät	IP20
Schutzart Einbauraum	Mindestens IP54
Schutzklasse	Schutzklasse I nach EN 61140
Funkentstörung	Integrierter Netzfilter nach EN 61800-3, Störaussendung Klasse C3
Überspannungskategorie	III nach EN 61800-5-1
Kenn- und Prüfzeichen	CE, cULus, RoHS

Tab. 1: Gerätemerkmale

Transport- und Lagerungsbedingungen	
Lager-/ Transporttemperatur	-20 °C bis +70 °C Maximale Änderung: 20 K/h
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Vibration (Transport) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 3,5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s <sup>2</sup>
Fallhöhe bei freiem Fall <sup>1</sup> Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M4)	0,25 m
Schockprüfung nach EN 60068-2-27	Schockform: Halbsinus Beschleunigung: 5 g Schockdauer: 30 ms Anzahl Schocks: 3 je Achse

Tab. 2: Transport- und Lagerungsbedingungen

Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis 45 °C bei Nenndaten 45 °C bis 55 °C mit Derating -2,5 % / K
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 m bis 1000 m über NN ohne Einschränkung 1000 m bis 2000 m über NN mit Derating -1,5 % / 100 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach EN 50178
Belüftung	Eingebauter Lüfter
Vibration (Betrieb) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 0,35 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 1 m/s <sup>2</sup>

Tab. 3: Betriebsbedingungen

Entladungszeiten	
Selbstentladung DC-Zwischenkreis	15 min
Schnellentladung DC-Zwischenkreis	Durch Versorgungsmodul PS6 in Verbindung mit einem Bremswiderstand: < 1 min

Tab. 4: Entladungszeiten des Zwischenkreises

## 4.2.2 Antriebsregler

Nachfolgende Kapitel beinhalten Angaben zu elektrischen Daten, Abmessungen und Gewicht des Antriebsreglers.

### 4.2.2.1 Typenbezeichnung

SI	6	A	0	6	1	Z
----	---	---	---	---	---	---

Tab. 5: Beispiel-Code zur Typenbezeichnung des Antriebsreglers

Code	Bezeichnung	Ausführung
SI	Baureihe	
6	Generation	6. Generation
A	Version	
0 – 3	Baugröße (BG)	
6	Leistungsstufe	Leistungsstufe innerhalb der Baugröße
1	Achsregler	Einzelachsregler
2	Achsregler	Doppelachsregler
Z	Sicherheitstechnik	SZ6: ohne Sicherheitstechnik
R	Sicherheitstechnik	SR6: STO über Klemmen
U	Sicherheitstechnik	SU6: STO und SS1 über PROFIsafe
Y	Sicherheitstechnik	SY6: STO und SS1 über FSoE
X	Sicherheitstechnik	SX6: erweiterte Sicherheitstechnik über FSoE

Tab. 6: Bedeutung des Beispiel-Codes

### 4.2.2.2 Baugrößen

Typ	Id.-Nr.	Baugröße	Achsregler
SI6A061	56645	BG 0	Einzelachsregler
SI6A062	56646	BG 0	Doppelachsregler
SI6A161	56647	BG 1	Einzelachsregler
SI6A162	56648	BG 1	Doppelachsregler
SI6A261	56649	BG 2	Einzelachsregler
SI6A262	56653	BG 2	Doppelachsregler
SI6A361	56654	BG 3	Einzelachsregler

Tab. 7: Verfügbare SI6-Typen und -Baugrößen



SI6 in den Baugrößen 0 bis 3

Beachten Sie, dass das Grundgerät ohne Klemmen ausgeliefert wird. Passende Klemmensätze sind für jede Baugröße separat erhältlich.

### 4.2.2.3 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren SI6-Baugrößen entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[ 9.1 \]](#).

#### 4.2.2.3.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
$U_{1CU}$	24 $V_{DC}$ +20 % / -15 %
$I_{1maxCU}$	1,5 A

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

#### 4.2.2.3.2 Leistungsteil: Baugröße 0

Elektrische Daten	SI6A061	SI6A062
$U_{1PU}$	280 – 800 $V_{DC}$	
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz	
$U_{2PU}$	0 – max. $\frac{U_{1PU}}{\sqrt{2}}$	
$C_{PU}$	180 $\mu F$	270 $\mu F$

Tab. 9: Elektrische Daten SI6, Baugröße 0

#### Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SI6A061	SI6A062
$f_{PWM,PU}$	4 kHz	
$I_{2N,PU}$	5 A	2 × 5 A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s	

Tab. 10: Elektrische Daten SI6, Baugröße 0, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SI6A061	SI6A062
$f_{PWM,PU}$	8 kHz	
$I_{2N,PU}$	4,5 A	2 × 4,5 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	

Tab. 11: Elektrische Daten SI6, Baugröße 0, bei 8 kHz Taktfrequenz

#### 4.2.2.3.3 Leistungsteil: Baugröße 1

Elektrische Daten	SI6A161	SI6A162
$U_{1PU}$	280 – 800 $V_{DC}$	
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz	
$U_{2PU}$	0 – max. $\frac{U_{1PU}}{\sqrt{2}}$	
$C_{PU}$	470 $\mu F$	940 $\mu F$

Tab. 12: Elektrische Daten SI6, Baugröße 1

#### Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SI6A161	SI6A162
$f_{PWM,PU}$	4 kHz	
$I_{2N,PU}$	12 A	2 × 12 A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s	

Tab. 13: Elektrische Daten SI6, Baugröße 1, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SI6A161	SI6A162
$f_{PWM,PU}$	8 kHz	
$I_{2N,PU}$	10 A	2 × 10 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	

Tab. 14: Elektrische Daten SI6, Baugröße 1, bei 8 kHz Taktfrequenz

## 4.2.2.3.4 Leistungsteil: Baugröße 2

Elektrische Daten	SI6A261	SI6A262
$U_{1PU}$	280 – 800 V <sub>DC</sub>	
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz	
$U_{2PU}$	0 – max. $\frac{U_{1PU}}{\sqrt{2}}$	
$C_{PU}$	940 µF	2250 µF

Tab. 15: Elektrische Daten SI6, Baugröße 2

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SI6A261	SI6A262
$f_{PWM,PU}$	4 kHz	
$I_{2N,PU}$	22 A	2 × 25 A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s	

Tab. 16: Elektrische Daten SI6, Baugröße 2, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SI6A261	SI6A262
$f_{PWM,PU}$	8 kHz	
$I_{2N,PU}$	20 A	2 × 20 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	

Tab. 17: Elektrische Daten SI6, Baugröße 2, bei 8 kHz Taktfrequenz

## 4.2.2.3.5 Leistungsteil: Baugröße 3

Elektrische Daten	SI6A361
$U_{1PU}$	280 – 800 V <sub>DC</sub>
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz
$U_{2PU}$	0 – max. $\frac{U_{1PU}}{\sqrt{2}}$
$C_{PU}$	2250 µF

Tab. 18: Elektrische Daten SI6, Baugröße 3

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SI6A361
$f_{PWM,PU}$	4 kHz
$I_{2N,PU}$	50 A
$I_{2maxPU}$	210 % für 2 s; 150 % für 30 s

Tab. 19: Elektrische Daten SI6, Baugröße 3, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SI6A361
$f_{PWM,PU}$	8 kHz
$I_{2N,PU}$	40 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s

Tab. 20: Elektrische Daten SI6, Baugröße 3, bei 8 kHz Taktfrequenz

4.2.2.3.6 Asymmetrische Nennstromnutzung an Doppelachsreglern

Beim Betrieb von zwei Motoren an einem Doppelachsregler ist es möglich, einen der Motoren mit einem dauerhaften Strom oberhalb des Nennstroms des Antriebsreglers zu betreiben, wenn der dauerhafte Strom des zweiten angeschlossenen Motors niedriger als der Nennstrom des Antriebsreglers ist. Damit sind kostengünstige Kombinationen von Doppelachsreglern und Motoren möglich.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [▶ 9.1].

Über folgende Formeln kann der Ausgangsstrom für Achse B bestimmt werden, wenn der Ausgangsstrom für Achse A bekannt ist:

Formel 1

$$I_{2PU(B)} = I_{2N,PU} - (I_{2PU(A)} - I_{2N,PU}) \times \frac{3}{5} \quad \text{für} \quad 0 \leq I_{2PU(A)} \leq I_{2N,PU}$$

Formel 2

$$I_{2PU(B)} = I_{2N,PU} - (I_{2PU(A)} - I_{2N,PU}) \times \frac{5}{3} \quad \text{für} \quad I_{2N,PU} \leq I_{2PU(A)} \leq 1,6 \times I_{2N,PU}$$

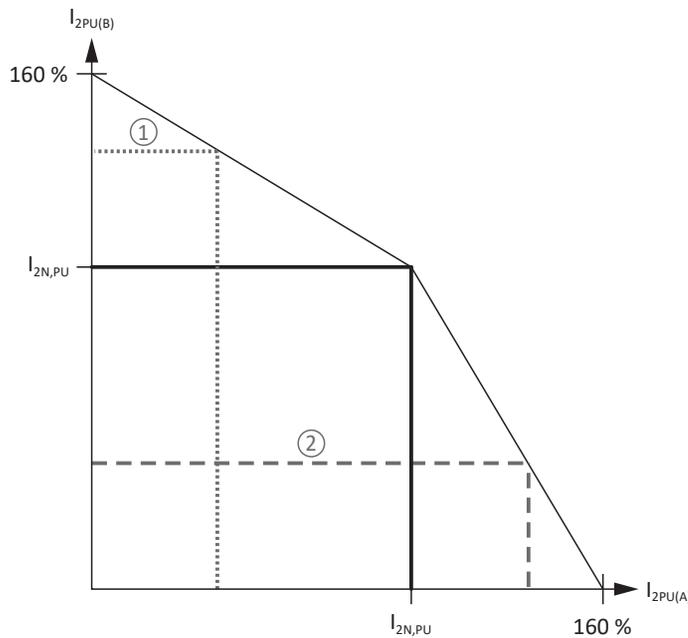


Abb. 1: Asymmetrische Last an Doppelachsreglern

Information

Beachten Sie, dass sich die verfügbaren Maximalströme  $I_{2maxPU}$  der Achsregler auch bei asymmetrischer Nennstromnutzung auf den Ausgangsnennstrom  $I_{2N,PU}$  beziehen.

## 4.2.2.3.7 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}^2$	Betriebspunkte <sup>3</sup>								IE-Klasse <sup>4</sup>	Vergleich <sup>5</sup>
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)		
				Relative Verluste									
	[A]	[kVA]	[W]	[%]									
SI6A06x	5	3,5	Max. 10	0,71	0,86	1,33	0,76	0,97	1,61	1,13	2,13	IE2	
SI6A16x	12	8,3	Max. 10	0,55	0,71	1,19	0,59	0,80	1,44	0,94	1,87	IE2	
SI6A261	22	16,6	Max. 10	0,55	0,71	1,19	0,59	0,80	1,44	0,94	1,87	IE2	
SI6A262	25	17,3	Max. 10	0,45	0,62	1,12	0,50	0,74	1,47	0,95	2,12	IE2	
SI6A361	50	34,6	Max. 10	0,45	0,62	1,12	0,50	0,74	1,47	0,95	2,12	IE2	
				Absolute Verluste $P_V$									
	[A]	[kVA]	[W]	[W]									[%]
SI6A06x	5	3,5	Max. 10	25	30,2	46,5	26,5	33,8	56,5	39,5	74,4	IE2	24,9
SI6A16x	12	8,3	Max. 10	45,7	58,7	98,7	49,1	66,3	119,6	78,1	155,4	IE2	26,7
SI6A261	22	16,6	Max. 10	91,5	117,4	197,3	98,2	132,6	239,2	156,2	310,8	IE2	30,8
SI6A262	25	17,3	Max. 10	77,9	106,5	193,0	87,1	127,9	254,3	163,8	367,6	IE2	36,4
SI6A361	50	34,6	Max. 10	155,8	213,1	386,0	174,3	255,8	508,6	327,6	735,2	IE2	39,5

Tab. 21: Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2 für eine Achse eines Antriebsreglers SI6

**Rahmenbedingungen**

Die angegebenen Verluste gelten für jeweils eine Achse eines Antriebsreglers und berücksichtigen anteilig die Verluste des Versorgungsmoduls PS6 für diese Achse.

Bei einem Verbund mit insgesamt x Achsen sind die Werte mit der Anzahl der Achsregler (x) zu multiplizieren, z. B. x = 4 für 1 × PS6 und 2 × SI6A062.

Die Verlustleistungsdaten gelten für Antriebsregler ohne Zubehör.

Die Verlustleistungsberechnung basiert auf einer 3-phasigen Netzspannung mit 400 V<sub>AC</sub> / 50 Hz.

Die berechneten Daten enthalten einen Aufschlag von 10 % gemäß EN 61800-9-2.

Die Verlustleistungsangaben beziehen sich auf eine Taktfrequenz von 4 kHz.

Die absoluten Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil beziehen sich auf die 24 V<sub>DC</sub>-Versorgung der Steuer elektronik.

## 4.2.2.3.8 Verlustleistungsdaten des Zubehörs

Sollten Sie den Antriebsregler mit Zubehörteilen bestellen, erhöhen sich die Verluste wie folgt.

Typ	Absolute Verluste $P_V$ [W]
Sicherheitsmodul SR6	1
Sicherheitsmodul SY6 oder SU6	2
Sicherheitsmodul SX6	< 4

Tab. 22: Absolute Verluste des Zubehörs

**Information**

Beachten Sie für die Auslegung zusätzlich die absolute Verlustleistung des Encoders (üblicherweise < 3 W) sowie der Bremse.

Verlustangaben zu weiterem, optional verfügbarem Zubehör entnehmen Sie den technischen Daten des jeweiligen Zubehörs.

<sup>2</sup> Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

<sup>3</sup> Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

<sup>4</sup> IE-Klasse nach EN 61800-9-2

<sup>5</sup> Vergleich der Verluste zur Referenz bezogen auf IE2 im Nennpunkt (90, 100)

#### 4.2.2.4 Zykluszeiten

Mögliche Zykluszeiten entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Typ	Zykluszeiten	Relevante Parameter
Applikation	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Feldbus EtherCAT, zyklische Kommunikation	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in TwinCAT 3 oder CODESYS
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar im TIA Portal
Feldbus PROFINET IRT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms	Einstellbar im TIA Portal
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 µs	—
Regelungskaskade	62,5 µs	B24 ≥ 8 kHz und B20 = 48, 64 oder 70
	125 µs	B24 = 4 kHz

Tab. 23: Zykluszeiten

#### Information

Für Lean-Motoren (Steuerart B20 = 32: LM - Sensorlose Vektorregelung) ist nur der Betrieb mit 4 kHz zulässig.

#### 4.2.2.5 Derating

Beachten Sie bei der Dimensionierung des Antriebsreglers das Derating des Ausgangsnennstroms in Abhängigkeit von Taktfrequenz, Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C bis 45 °C sowie einer Aufstellhöhe von 0 m bis 1000 m besteht keine Einschränkung. Bei hiervon abweichenden Werten gelten die nachfolgend beschriebenen Angaben.

##### 4.2.2.5.1 Einfluss der Taktfrequenz

Durch Veränderung der Taktfrequenz  $f_{\text{PWM}}$  wird unter anderem die Geräuschentwicklung des Antriebs beeinflusst. Ein Erhöhen der Taktfrequenz hat jedoch erhöhte Verluste zur Folge. Legen Sie bei der Projektierung die höchste Taktfrequenz fest und bestimmen Sie damit den Ausgangsnennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$  für die Dimensionierung des Antriebsreglers.

Typ	$I_{2\text{N,PU}}$ 4 kHz [A]	$I_{2\text{N,PU}}$ 8 kHz [A]	$I_{2\text{N,PU}}$ 16 kHz [A]
SI6A061	5	4,5	3,5
SI6A062	2 × 5	2 × 4,5	2 × 3,5
SI6A161	12	10	6
SI6A162	2 × 12	2 × 10	2 × 6
SI6A261	22	20	10
SI6A262	2 × 25	2 × 20	2 × 10
SI6A361	50	40	—

Tab. 24: Ausgangsnennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$  in Abhängigkeit von der Taktfrequenz

##### 4.2.2.5.2 Einfluss der Umgebungstemperatur

Das Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ergibt sich wie folgt:

- 0 °C bis 45 °C: keine Einschränkung ( $D_T = 100\%$ )
- 45 °C bis 55 °C: Derating  $-2,5\% / \text{K}$

##### Beispiel

Der Antriebsregler soll bei 50 °C betrieben werden.

Der Deratingfaktor  $D_T$  wird wie folgt berechnet:

$$D_T = 100\% - 5 \times 2,5\% = 87,5\%$$

#### 4.2.2.5.3 Einfluss der Aufstellhöhe

Das Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ergibt sich wie folgt:

- 0 m bis 1000 m: keine Einschränkung ( $D_{IA} = 100\%$ )
- 1000 m bis 2000 m: Derating  $-1,5\% / 100\text{ m}$

##### Beispiel

Der Antriebsregler soll auf einer Höhe von 1500 m über NN aufgestellt werden.

Der Deratingfaktor  $D_{IA}$  wird wie folgt berechnet:

$$D_{IA} = 100\% - 5 \times 1,5\% = 92,5\%$$

#### 4.2.2.5.4 Berechnung des Deratings

Gehen Sie bei der Berechnung wie folgt vor:

1. Legen Sie die höchste Taktfrequenz ( $f_{PWM}$ ) fest, die während des Betriebs verwendet wird und bestimmen Sie damit den Nennstrom  $I_{2N,PU}$ .
2. Bestimmen Sie die Deratingfaktoren für Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur.
3. Berechnen Sie den reduzierten Nennstrom  $I_{2N,PU(red)}$  gemäß der nachfolgenden Formel:

$$I_{2N,PU(red)} = I_{2N,PU} \times D_T \times D_{IA}$$

##### Beispiel

Ein Antriebsregler des Typs SI6A061 soll bei einer Taktfrequenz von 8 kHz auf einer Höhe von 1500 m über NN und einer Umgebungstemperatur von 50 °C betrieben werden.

Der Nennstrom des SI6A061 bei 8 kHz beträgt 4,5 A. Der Deratingfaktor  $D_T$  berechnet sich wie folgt:

$$D_T = 100\% - 5 \times 2,5\% = 87,5\%$$

Der Deratingfaktor  $D_{IA}$  berechnet sich wie folgt:

$$D_{IA} = 100\% - 5 \times 1,5\% = 92,5\%$$

Der für die Projektierung zu beachtende Ausgangsstrom beträgt:

$$I_{2N,PU(red)} = 4,5\text{ A} \times 0,875 \times 0,925 = 3,64\text{ A}$$

### 4.2.2.6 Abmessungen

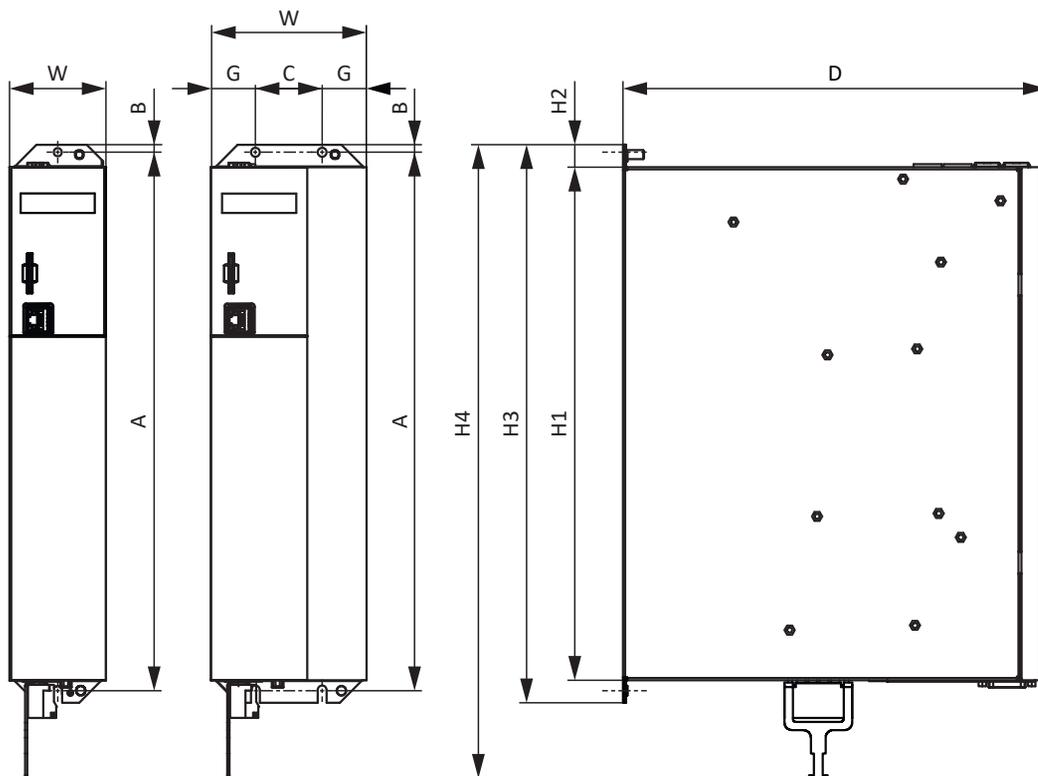


Abb. 2: Maßzeichnung SI6

Maß		SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361
Antriebsregler	Breite	W	45	65	105	
	Tiefe	D	265	286		
	Höhe Korpus	H1	343			
	Höhe Befestigungs- lasche	H2	15			
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H3	373			
	Gesamthöhe inkl. Schirmanschluss	H4	423			
	Befestigungsbohrun- gen (M5)	Vertikaler Abstand	A	360+2		
Vertikaler Abstand zur Oberkante		B	5			
Horizontaler Abstand der Befestigungsboh- rungen		C	—		45	
Horizontaler Abstand zum Seitenrand		G	—		30	

Tab. 25: Abmessungen SI6 [mm]

Berücksichtigen Sie die zusätzliche Bautiefe von Hinterbaumodulen für die Berechnung der Gesamtabmessungen.

### 4.2.2.7 Gewicht

Typ	Gewicht ohne Verpackung [g]	Gewicht mit Verpackung [g]
SI6A061	2980	4600
SI6A062	3460	5060
SI6A161	3880	5260
SI6A162	4820	6240
SI6A261	4760	6200
SI6A262	6240	7420
SI6A361	6180	7360

Tab. 26: Gewicht SI6 [g]

## 4.2.3 Versorgungsmodul

Nachfolgende Kapitel beinhalten Angaben zu elektrischen Daten, Abmessungen und Gewicht des Versorgungsmoduls.

### 4.2.3.1 Typenbezeichnung

PS	6	A	2	4
----	---	---	---	---

Tab. 27: Beispiel-Code zur Typenbezeichnung des Versorgungsmoduls

Code	Bezeichnung	Ausführung
PS	Baureihe	
6	Generation	6. Generation
A	Version	
2 – 4	Baugröße (BG)	
4	Leistungsstufe	

Tab. 28: Bedeutung des Beispiel-Codes

### 4.2.3.2 Baugrößen

Typ	Id.-Nr.	Baugröße
PS6A24	56650	BG 2
PS6A34	56651	BG 3
PS6A44	5050113	BG 4

Tab. 29: Verfügbare PS6-Typen und -Baugrößen



PS6 in den Baugrößen 3, 2 und 4

Beachten Sie, dass das Grundgerät ohne Klemmen ausgeliefert wird. Passende Klemmensätze sind für jede Baugröße separat erhältlich.

### 4.2.3.3 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren PS6-Baugrößen sowie die Eigenschaften des Brems-Choppers entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[ 9.1 \]](#).

#### 4.2.3.3.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
$U_{1CU}$	$24 V_{DC} +20 \% / -15 \%$
$I_{1maxCU}$	1,5 A

Tab. 30: Elektrische Daten Steuerteil

#### 4.2.3.3.2 Leistungsteil: Baugröße 2

Elektrische Daten	PS6A24
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$P_{2N,PU}$	10 kW
$I_{1N,PU}$	25 A
$I_{1maxPU}$	$I_{1N,PU} \times 180 \% \text{ für } 5 \text{ s};$ $I_{1N,PU} \times 150 \% \text{ für } 30 \text{ s}$
$C_{N,PU}$	5000 $\mu\text{F}$

Tab. 31: Elektrische Daten PS6, Baugröße 2

#### 4.2.3.3.3 Leistungsteil: Baugröße 3

Elektrische Daten	PS6A34
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$P_{2N,PU}$	20 kW
$I_{1N,PU}$	50 A
$I_{1maxPU}$	$I_{1N,PU} \times 180 \% \text{ für } 5 \text{ s};$ $I_{1N,PU} \times 150 \% \text{ für } 30 \text{ s}$
$C_{N,PU}$	10000 $\mu\text{F}$

Tab. 32: Elektrische Daten PS6, Baugröße 3

#### 4.2.3.3.4 Leistungsteil: Baugröße 4

Elektrische Daten	PS6A44
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$
$P_{2N,PU}$	50 kW
$I_{1N,PU}$	92 A
$I_{1maxPU}$	$I_{1N,PU} \times 180 \% \text{ für } 5 \text{ s};$ $I_{1N,PU} \times 150 \% \text{ für } 30 \text{ s}$
$C_{N,PU}$	20000 $\mu\text{F}$

Tab. 33: Elektrische Daten PS6, Baugröße 4

#### 4.2.3.3.5 Parallelschaltung

Es dürfen nur Versorgungsmodule entweder der Baugröße 2 oder der Baugröße 3 parallel geschaltet werden.

Bei Parallelschaltung von Versorgungsmodulen erhöhen sich die Leistung und der Strom. Hierbei ist ein Derating auf die Summe mit Faktor 0,8 zu berücksichtigen.

Die Ladefähigkeit der Versorgungsmodule kann durch Parallelschaltung nur dann erhöht werden, wenn die Leistungsverorgung an allen Versorgungsmodulen gleichzeitig zugeschaltet wird. Bei der Erhöhung der Ladefähigkeit ist ebenfalls ein Derating auf die Summe mit Faktor 0,8 zu berücksichtigen.

Die folgende Tabelle zeigt Beispielkombinationen für die Parallelschaltung.

Elektrische Daten	2 x PS6A24	3 x PS6A24	2 x PS6A34	3 x PS6A34
$P_{2N,PU}$	16 kW	24 kW	32 kW	48 kW
$I_{1N,PU}$	40 A	60 A	80 A	120 A
$C_{maxPU}$	8000 $\mu$ F	12000 $\mu$ F	16000 $\mu$ F	24000 $\mu$ F

Tab. 34: Elektrische Daten bei Parallelschaltung, Beispielkombinationen

Für die Parallelschaltung mehrerer Versorgungsmodule PS6 gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Es dürfen nur Versorgungsmodule der Baugröße 2 oder 3 parallel geschaltet werden.
- Nur gleiche Baugrößen dürfen parallel geschaltet werden.
- Sie können maximal 3 PS6A24 oder 3 PS6A34 parallel schalten.

#### 4.2.3.3.6 Brems-Chopper

Elektrische Daten	PS6A24	PS6A34
$U_{onCH}$	780 – 800 V <sub>DC</sub>	
$U_{offCH}$	740 – 760 V <sub>DC</sub>	
$R_{2minRB}$	22 $\Omega$	
$P_{maxRB}$	29,1 kW	
$P_{effRB}$	27,2 kW	

Tab. 35: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugrößen 2 und 3

Elektrische Daten	PS6A44
$U_{onCH}$	780 – 800 V <sub>DC</sub>
$U_{offCH}$	740 – 760 V <sub>DC</sub>
$R_{2minRB}$	9,5 $\Omega$
$P_{maxRB}$	67,3 kW
$P_{effRB}$	62,9 kW

Tab. 36: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 4

#### 4.2.3.3.7 Schnellentladung

Die Schnellentladung wird aktiviert, wenn für 20 s keine Versorgungsspannung vorhanden und die Zwischenkreisspannung in diesem Zeitraum gesunken ist. Bei aktivierter Schnellentladung wird der Zwischenkreis über den Brems-Chopper und den Bremswiderstand entladen. Bei gleichbleibender oder steigender Zwischenkreisspannung findet keine Schnellentladung statt, da dieses Verhalten auf ein zweites Versorgungsmodul im Zwischenkreisverbund hindeutet. Wenn der Temperatursensor des Bremswiderstands aktiv ist, bleibt die Schnellentladung ebenfalls aus.

### 4.2.3.4 Abmessungen

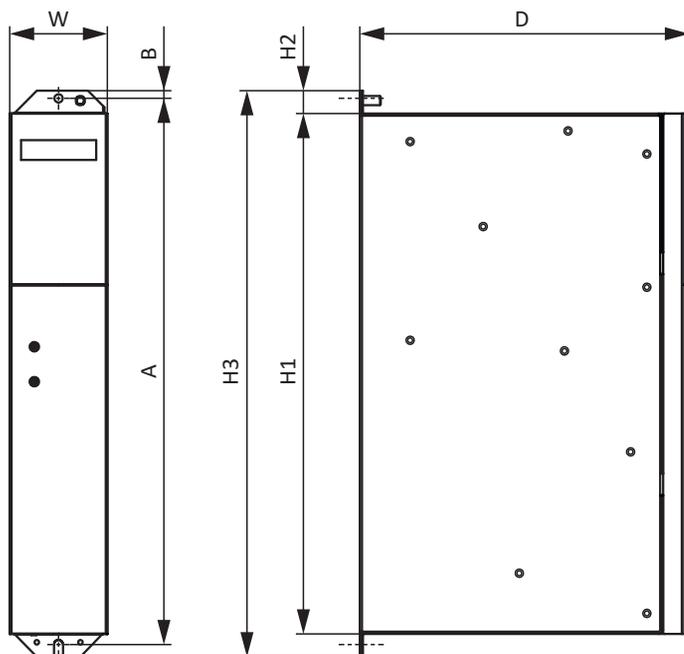


Abb. 3: Maßzeichnung PS6A24, PS6A34

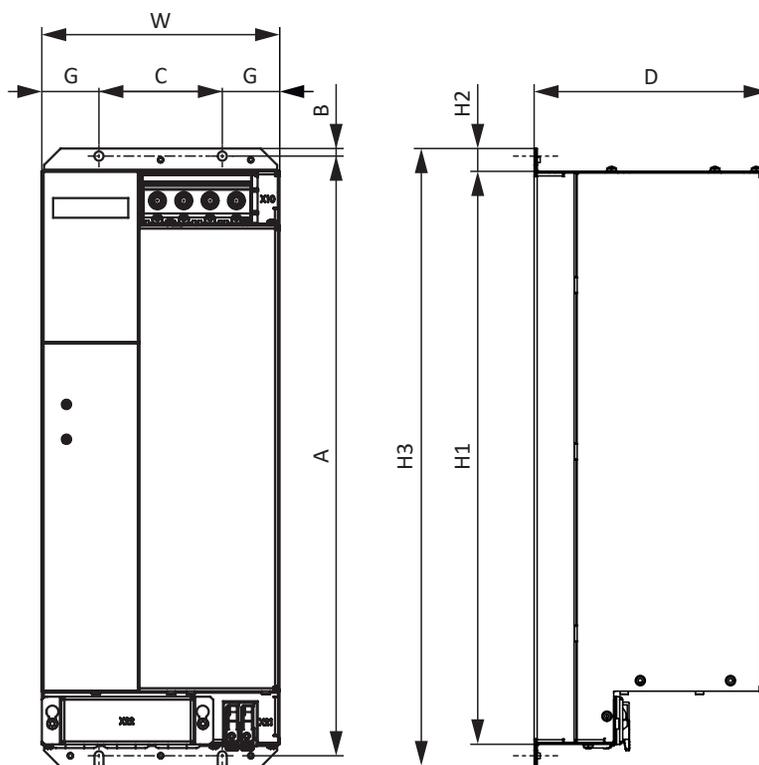


Abb. 4: Maßzeichnung PS6A44

Maß			PS6A24	PS6A34	PS6A44
Versorgungsmodul	Breite	W	45	65	158
	Tiefe	D	204	219	156,5
	Höhe Korpus	H1	343		378
	Höhe Befestigungslasche	H2	15		
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H3	373		408
	Befestigungsbohrungen (M5)	Vertikaler Abstand	A	360+2	
Vertikaler Abstand zur Oberkante		B	5		
Horizontaler Abstand der Befestigungsbohrungen		C	—		82
Horizontaler Abstand zum Seitenrand		G	—		38

Tab. 37: Abmessungen PS6 [mm]

Berücksichtigen Sie die zusätzliche Bautiefe von Hinterbaumodulen für die Berechnung der Gesamtabmessungen.

#### 4.2.3.5 Gewicht

Typ	Gewicht ohne Verpackung [g]	Gewicht mit Verpackung [g]
PS6A24	2680	4180
PS6A34	3820	4920
PS6A44	6640	7640

Tab. 38: Gewicht PS6 [g]

## 4.2.4 Zwischenkreiskopplung

Nachfolgende Kapitel beinhalten die technischen Daten der Quick DC-Link-Module DL6B.

### 4.2.4.1 Allgemeine technische Daten

Nachfolgende Angaben gelten für alle Quick DC-Link-Module und entsprechen den allgemeinen technischen Daten des Grundgeräts.

Gerätemerkmale	
Schutzart Gerät	IP20 (wenn überbaut mit Antriebsregler oder Versorgungsmodul)
Schutzklasse	Schutzklasse I nach EN 61140 (wenn überbaut mit Antriebsregler oder Versorgungsmodul)
Schutzart Einbauraum	Mindestens IP54

Tab. 39: Gerätemerkmale

Transport- und Lagerungsbedingungen	
Lager-/ Transporttemperatur	-20 °C bis +70 °C Maximale Änderung: 20 K/h
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Vibration (Transport) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 3,5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s <sup>2</sup>
Fallhöhe bei freiem Fall <sup>6</sup> Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M4)	0,25 m
Schockprüfung nach EN 60068-2-27	Schockform: Halbsinus Beschleunigung: 5 g Schockdauer: 30 ms Anzahl Schocks: 3 je Achse

Tab. 40: Transport- und Lagerungsbedingungen

Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis 45 °C bei Nenndaten 45 °C bis 55 °C mit Derating -2,5 % / K
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 m bis 1000 m über NN ohne Einschränkung 1000 m bis 2000 m über NN mit Derating -1,5 % / 100 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach EN 50178
Vibration (Betrieb) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 0,35 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 1 m/s <sup>2</sup>

Tab. 41: Betriebsbedingungen

#### 4.2.4.2 Zuordnung DL6B – SI6 und PS6

DL6B ist in folgenden Ausführungen verfügbar, passend zu den einzelnen Antriebsregler- und Versorgungsmodultypen:

Typ	DL6B10	DL6B11	DL6B12	DL6B20	DL6B21	DL6B22
Id.-Nr.	56655	56656	56663	56657	56658	5050114
SI6A061	X	—	—	—	—	—
SI6A062	X	—	—	—	—	—
SI6A161	—	X	—	—	—	—
SI6A162	—	X	—	—	—	—
SI6A261	—	X	—	—	—	—
SI6A262	—	—	X	—	—	—
SI6A361	—	—	X	—	—	—
PS6A24	—	—	—	X	—	—
PS6A34	—	—	—	—	X	—
PS6A44	—	—	—	—	—	X

Tab. 42: Zuordnung DL6B zu SI6 und PS6

#### 4.2.4.3 Abmessungen

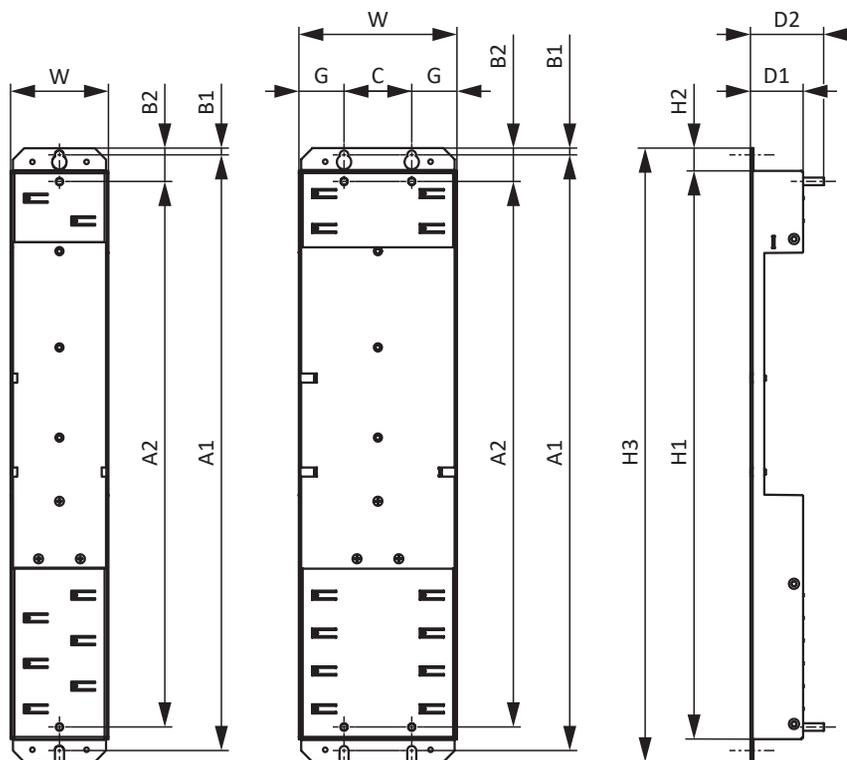


Abb. 5: Maßzeichnung DL6B10 bis DL6B21

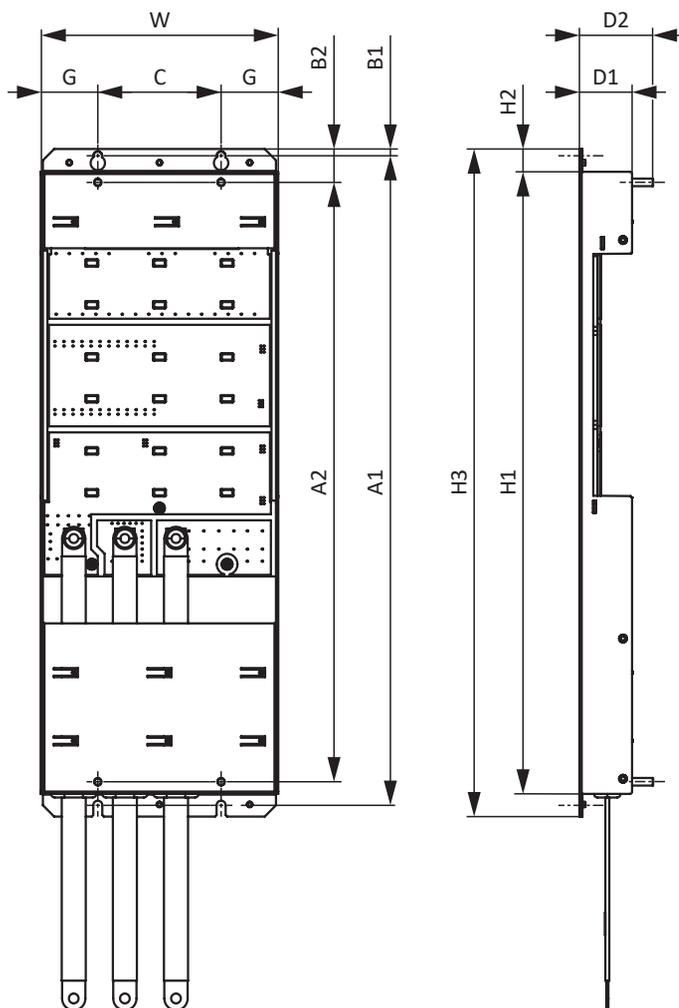


Abb. 6: Maßzeichnung DL6B22

Maß			DL6B10	DL6B11	DL6B12	DL6B22
			DL6B20	DL6B21		
Quick DC-Link	Breite	W	45	65	105	158
	Tiefe	D1	35			
	Tiefe inkl. Befestigungsbolzen	D2	49			
Befestigungsbohrungen	Höhe	H1	375			410,5
	Höhe Befestigungslasche	H2	15			
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H3	405			440,5
	Vertikaler Abstand (Wandbefestigung)	A1	393+2			429+2
	Vertikaler Abstand (Modulbefestigung)	A2	360			396
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B1	4,5			
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B2	22			
	Horizontaler Abstand der Befestigungsbohrungen	C	—		45	82
	Horizontaler Abstand zum Seitenrand	G	—		30	38

Tab. 43: Abmessungen DL6B [mm]

#### 4.2.4.4 Gewicht

Typ	Gewicht ohne Verpackung [g]	Gewicht mit Verpackung [g]
DL6B10	440	480
DL6B11	560	600
DL6B12	880	920
DL6B20	480	520
DL6B21	740	780
DL6B22	1400	1440

Tab. 44: Gewicht DL6B [g]

#### 4.2.5 Mindestfreiräume

Antriebsregler und Versorgungsmodule

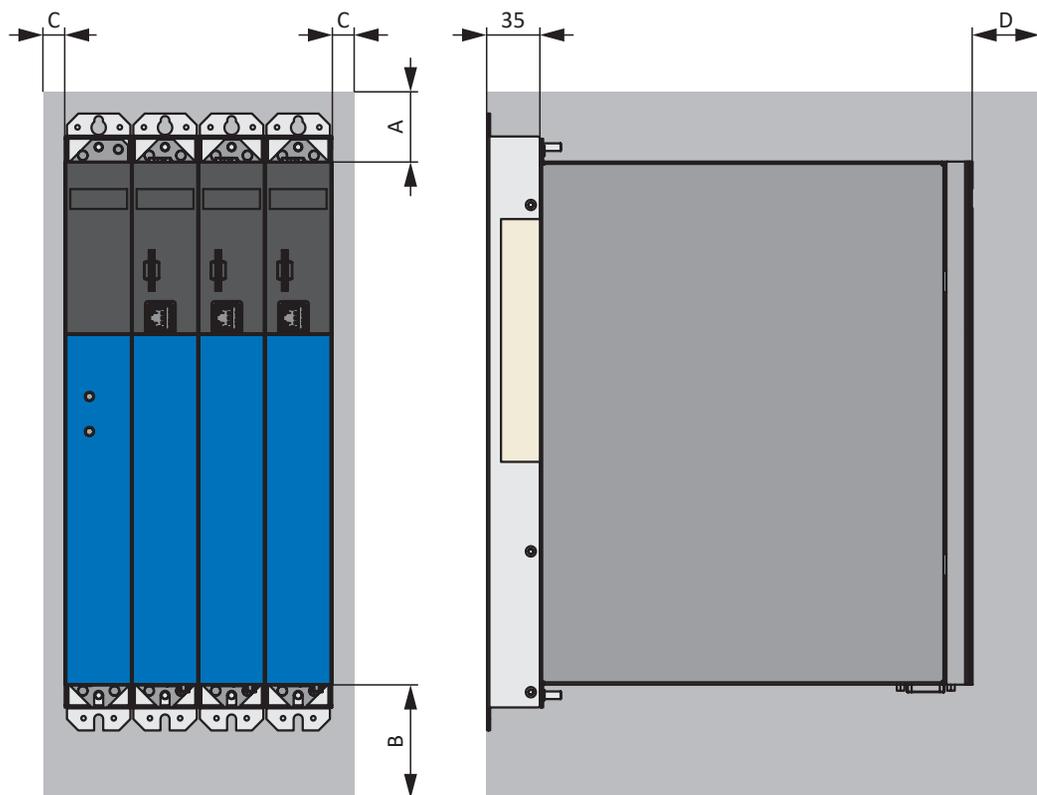


Abb. 7: Mindestfreiräume für Antriebsregler in Kombination mit Versorgungsmodul PS6A24 oder PS6A34

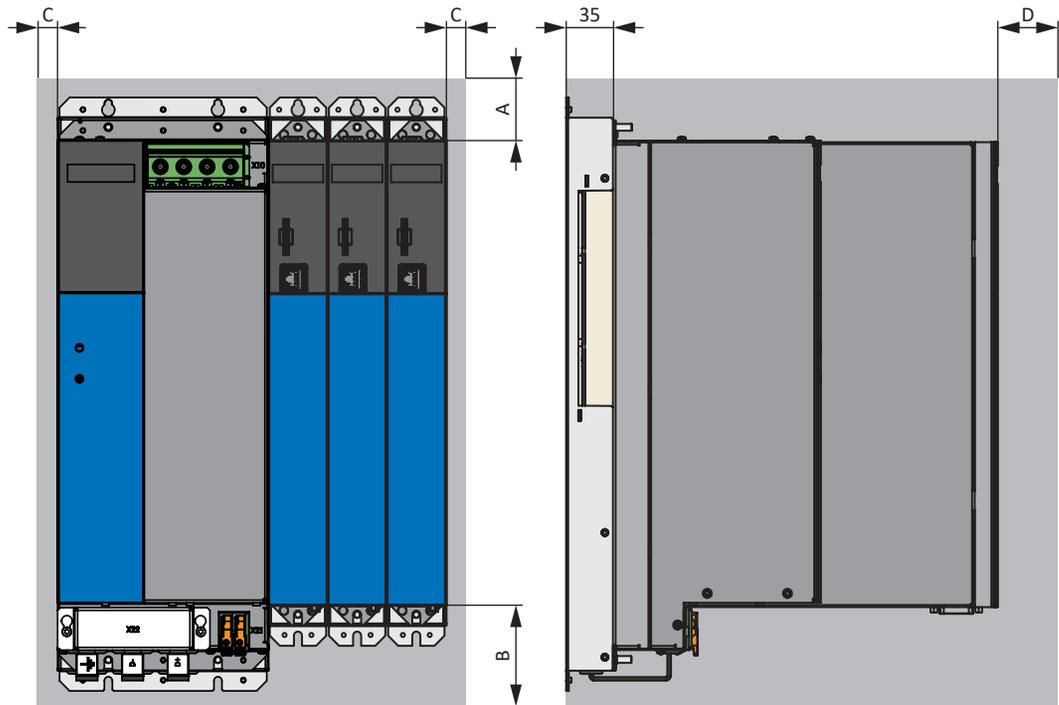


Abb. 8: Mindestfreiräume für Antriebsregler in Kombination mit Versorgungsmodul PS6A44

Berücksichtigen Sie für die Hinterbaumodule Quick DC-Link DL6B die zusätzliche Bautiefe von 35 mm.

Die in der Tabelle angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Antriebsreglers bzw. Versorgungsmoduls.

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite)	D (nach vorne)
Alle Baugrößen	100	200	5	50 <sup>7</sup>

Tab. 45: Mindestfreiräume [mm]

#### Drossel und Filter

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Bei Einbau in einen Schaltschrank wird ein Abstand von ca. 100 mm zu sonstigen benachbarten Bauteilen empfohlen. Dieser Abstand stellt die Entwärmung der Drosseln und Filter sicher.

#### Bremswiderstände

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Damit die erwärmte Luft ungehindert abströmen kann, ist ein Mindestabstand von ca. 200 mm zu benachbarten Bauteilen oder Wänden sowie von ca. 300 mm zu darüber befindlichen Bauteilen oder Decken einzuhalten.

## 4.3 Antriebsregler-/Motorkombinationen

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[> 9.1\]](#).

### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 2000 \text{ min}^{-1}$ ) – SI6

						SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )					$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )					
$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]		5	12	22	25	50	4,5	10	20	20	40	

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ813U	239	39,0	14,9	43,7	16,5			1,3	1,5					1,2	1,2	
EZ815U	239	57,8	21,5	68,8	25,2					2,0						1,6

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ813B	239	57,3	21,9	61,6	22,9				1,1	2,2						1,7
EZ815B	239	91,0	33,7	100,3	36,3					1,4						1,1

### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$ ) – SI6

						SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )					$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )					
$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]		5	12	22	25	50	4,5	10	20	20	40	

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ301U	40	0,93	1,99	0,95	2,02	2,5					2,2					
EZ302U	86	1,59	1,6	1,68	1,67	3,0					2,7					
EZ303U	109	2,07	1,63	2,19	1,71	2,9					2,6					
EZ401U	96	2,8	2,74	3	2,88	1,7					1,6					
EZ402U	94	4,7	4,4	5,2	4,8	1,0	2,5					2,1				
EZ404U	116	6,9	5,8	8,6	6,6		1,8					1,5				
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4	1,3					1,1	2,5				
EZ502U	121	7,4	5,46	8	5,76		2,1					1,7				
EZ503U	119	9,7	6,9	11,1	7,67		1,6					1,3				
EZ505U	141	13,5	8,8	16	10		1,2	2,2	2,5			1,0	2,0	2,0		
EZ701U	95	7,4	7,2	8,3	8		1,5					1,3	2,5	2,5		
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6		1,3	2,3				1,0	2,1	2,1		
EZ703U	122	16,5	11,4	20,8	14			1,6	1,8				1,4	1,4		
EZ705U	140	21,3	14,2	30,2	19,5			1,1	1,3				1,0	1,0	2,1	

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ401B	96	3,4	3,4	3,7	3,6	1,4					1,3					
EZ402B	94	5,9	5,5	6,3	5,8		2,1					1,7				
EZ404B	116	10,2	8,2	11,2	8,7		1,4					1,1	2,3	2,3		
EZ501B	97	5,4	4,7	5,8	5	1,0	2,4					2,0				
EZ502B	121	10,3	7,8	11,2	8,16		1,5					1,2	2,5	2,5		
EZ503B	119	14,4	10,9	15,9	11,8		1,0	1,9	2,1				1,7	1,7		
EZ505B	141	20,2	13,7	23,4	14,7			1,5	1,7				1,4	1,4		
EZ701B	95	9,7	9,5	10,5	10		1,2	2,2	2,5			1,0	2,0	2,0		
EZ702B	133	16,6	11,8	19,3	12,9			1,7	1,9				1,6	1,6		
EZ703B	122	24	18,2	28	20			1,1	1,3	2,5			1,0	1,0	2,0	
EZ705B	140	33,8	22,9	41,8	26,5					1,9					1,5	

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 4000 \text{ min}^{-1} / 4500 \text{ min}^{-1}$ ) – SI6

						SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )					$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )				
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	5	12	22	25	50	4,5	10	20	20	40

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ505U	103	9,5	8,9	15,3	13,4			1,6	1,9				1,5	1,5	
EZ703U	99	12,1	11,5	20	17,8			1,2	1,4				1,1	1,1	2,2
EZ705U	106	16,4	14,8	30	25,2					2,0					1,6
EZ813U	117	25,2	19,8	43,7	32,8					1,5					1,2

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ505B	103	16,4	16,4	22	19,4			1,1	1,3				1,0	1,0	2,1
EZ703B	99	19,8	20,3	27,2	24,2				1,0	2,1					1,7
EZ705B	106	27,7	25,4	39,4	32,8					1,5					1,2
EZ813B	117	49,5	38,1	62,9	46,6					1,1					

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 6000 \text{ min}^{-1}$ ) – SI6

						SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$ )					$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )				
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	5	12	22	25	50	4,5	10	20	20	40

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ202U	40	0,4	0,99	0,44	1,03	4,9					4,4				
EZ203U	40	0,61	1,54	0,69	1,64	3,0					2,7				
EZ301U	40	0,89	1,93	0,95	2,02	2,5					2,2				
EZ302U	42	1,5	3,18	1,68	3,48	1,4					1,3				
EZ303U	55	1,96	3,17	2,25	3,55	1,4					1,3				
EZ401U	47	2,3	4,56	2,8	5,36		2,2					1,9			
EZ402U	60	3,5	5,65	4,9	7,43		1,6					1,3			
EZ404U	78	5,8	7,18	8,4	9,78		1,2	2,2				1,0	2,0	2,0	
EZ501U	68	3,4	4,77	4,4	5,8		2,1					1,7			
EZ502U	72	5,2	7,35	7,8	9,8		1,2	2,2				1,0	2,0	2,0	
EZ503U	84	6,2	7,64	10,6	11,6		1,0	1,9	2,2				1,7	1,7	
EZ701U	76	5,2	6,68	7,9	9,38		1,3	2,3				1,1	2,1	2,1	
EZ702U	82	7,2	8,96	14,3	16,5			1,3	1,5				1,2	1,2	2,4

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ401B	47	2,9	5,62	3,5	6,83		1,8					1,5			
EZ402B	60	5,1	7,88	6,4	9,34		1,3	2,4				1,1	2,1	2,1	
EZ404B	78	8	9,98	10,5	12		1,0	1,8	2,1				1,7	1,7	
EZ501B	68	4,5	6,7	5,7	7,5		1,6					1,3			
EZ502B	72	8,2	11,4	10,5	13,4			1,6	1,9				1,5	1,5	
EZ503B	84	10,4	13,5	14,8	15,9			1,4	1,6				1,3	1,3	
EZ701B	76	7,5	10,6	10,2	12,4			1,8	2,0				1,6	1,6	
EZ702B	82	12,5	16,7	19,3	22,1				1,1	2,3					1,8

## 4.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 4.4.1 Sicherheitstechnik

#### Information

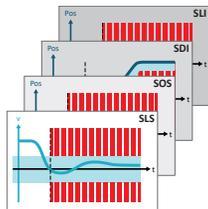
Der Antriebsregler wird in der Standardausführung ohne Sicherheitstechnik ausgeliefert (Option SZ6). Möchten Sie einen Antriebsregler mit integrierter Sicherheitstechnik, müssen Sie diese zusammen mit dem Antriebsregler bestellen. Die Sicherheitsmodule sind fester Bestandteil der Antriebsregler und dürfen nicht modifiziert werden.

#### Option SZ6 – ohne Sicherheitstechnik

Id.-Nr. 56660

Ausführung ohne Sicherheitstechnik.

#### Sicherheitsmodul SX6 – erweiterte Sicherheitstechnik über FSoE



Id.-Nr. 5050185

Optionales Zubehör für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen bis PL e, SIL 3 nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. SX6 stellt neben der grundlegenden Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) weitere in der EN 61800-5-2 spezifizierte Sicherheitsfunktionen zur Verfügung. Zusätzlich zu den sicheren Stoppfunktionen Safe Stop 1 (SS1) und Safe Stop 2 (SS2) zählen dazu unter anderem Safely-Limited Speed (SLS), Safe Brake Control (SBC), Safe Direction (SDI) und Safely-Limited Increment (SLI). Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Fail Safe over EtherCAT (FSoE).

#### Sicherheitsmodul SR6 – STO über Klemmen



Id.-Nr. 56661

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Klemme X12.

#### Sicherheitsmodul SY6 – STO und SS1 über FSoE



Id.-Nr. 56662

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Fail Safe over EtherCAT (FSoE).

#### Sicherheitsmodul SU6 – STO und SS1 über PROFIsafe



Id.-Nr. 56696

Optionales Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über PROFINET (PROFIsafe).

## 4.4.2 Kommunikation

Der Antriebsregler verfügt über zwei Schnittstellen für die EtherCAT- oder PROFINET-Anbindung auf der Geräteoberseite sowie über eine Ethernet-Service-Schnittstelle auf der Gerätefront. Kabel für die Anbindung sind separat erhältlich.

### EtherCAT oder PROFINET



Geben Sie bei der Bestellung des Grundgeräts das gewünschte Feldbussystem an, da die Feldbuskommunikation über die Firmware bestimmt wird.



### EtherCAT-Kabel



Ethernet-Patchkabel, CAT5e, gelb.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 49313: Länge ca. 0,25 m.

Id.-Nr. 49314: Länge ca. 0,5 m.

### PC-Verbindungskabel



Id.-Nr. 49857

Kabel zur Kopplung der Service-Schnittstelle X9 mit dem PC, CAT5e, blau, Länge: 5 m.

### USB 2.0 Ethernet-Adapter



Id.-Nr. 49940

Adapter für die Kopplung von Ethernet auf einen USB-Anschluss.

## 4.4.3 Klemmsatz

Für den Anschluss benötigen Sie für jedes Versorgungsmodul PS6 und für jeden Antriebsregler SI6 passende Klemmsätze.

### Klemmsatz für Versorgungsmodul



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- Id.-Nr. 138660  
Klemmsatz für PS6A24. Inhalt: 6 Klemmen.
- Id.-Nr. 138661  
Klemmsatz für PS6A34. Inhalt: 6 Klemmen.
- Id.-Nr. 138679  
Klemmsatz für PS6A44. Inhalt: 3 Klemmen.

### Klemmsatz für Antriebsregler ohne Sicherheitsmodul SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- Id.-Nr. 138655  
Klemmsatz für SI6A061Z/U/Y/X. Inhalt: 8 Klemmen.
- Id.-Nr. 138656  
Klemmsatz für SI6A062Z/U/Y/X. Inhalt: 11 Klemmen.
- Id.-Nr. 138657  
Klemmsatz für SI6A161Z/U/Y/X. Inhalt: 8 Klemmen.
- Id.-Nr. 138658  
Klemmsatz für SI6A162Z/U/Y/X. Inhalt: 11 Klemmen.
- Id.-Nr. 138659  
Klemmsatz für SI6A261Z/U/Y/X. Inhalt: 8 Klemmen.
- Id.-Nr. 138662  
Klemmsatz für SI6A262Z/U/Y/X. Inhalt: 11 Klemmen.
- Id.-Nr. 138663  
Klemmsatz für SI6A361Z/U/Y/X. Inhalt: 8 Klemmen.

### Klemmsatz für Antriebsregler mit Sicherheitsmodul SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- Id.-Nr. 138683  
Klemmsatz für SI6A061R. Inhalt: 9 Klemmen.
- Id.-Nr. 138684  
Klemmsatz für SI6A062R. Inhalt: 12 Klemmen.
- Id.-Nr. 138685  
Klemmsatz für SI6A161R. Inhalt: 9 Klemmen.
- Id.-Nr. 138686  
Klemmsatz für SI6A162R. Inhalt: 12 Klemmen.
- Id.-Nr. 138687  
Klemmsatz für SI6A261R. Inhalt: 9 Klemmen.
- Id.-Nr. 138688  
Klemmsatz für SI6A262R. Inhalt: 12 Klemmen.
- Id.-Nr. 138689  
Klemmsatz für SI6A361R. Inhalt: 9 Klemmen.

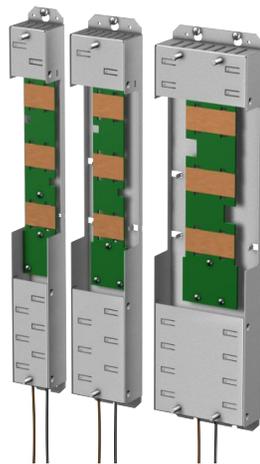
## 4.4.4 Zwischenkreiskopplung

Zur Energieversorgung der im Verbund vorhandenen Antriebsregler benötigen Sie für jedes Versorgungsmodul PS6 und für jeden Antriebsregler SI6 passende Quick DC-Link-Module vom Typ DL6B.

Für die horizontale Kopplung erhalten Sie die Hinterbaumodule DL6B in unterschiedlichen Ausführungen, passend zur Baugröße des Antriebsreglers oder Versorgungsmoduls.

Die Schnellspannklammern zur Befestigung der Kupferschienen sowie ein Isolationsverbindungsteil sind im Lieferumfang enthalten. Nicht im Lieferumfang enthalten sind die Kupferschienen. Diese müssen ein Querschnittsmaß von 5 x 12 mm besitzen. Isolationsendteile für den linken und rechten Abschluss des Verbunds sowie Abdeckungen für die Hinterbaumodule sind separat erhältlich. Die Abdeckungen schützen im Schaltschrank verbaute Hinterbaumodule, die erst später mit Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen überbaut werden, beispielsweise im Rahmen einer Nachrüstung.

### Quick DC-Link DL6B – Hinterbaumodul für Antriebsregler



Folgende Ausführungen sind verfügbar:

DL6B10

Id.-Nr. 56655

Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 0:  
SI6A061 und SI6A062

DL6B11

Id.-Nr. 56656

Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 1 oder 2 (Einzelachsregler):

SI6A161, SI6A162 und SI6A261

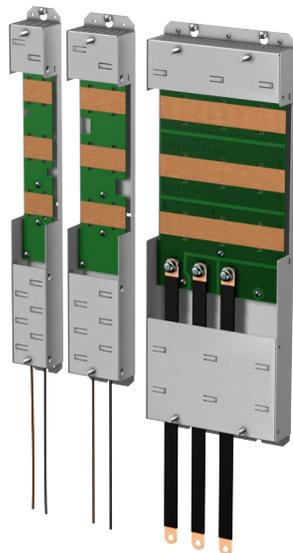
DL6B12

Id.-Nr. 56663

Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 2 (Doppelachsregler) oder 3:

SI6A262 und SI6A361

### Quick DC-Link DL6B – Hinterbaumodul für Versorgungsmodul



Folgende Ausführungen sind verfügbar:

DL6B20

Id.-Nr. 56657

Hinterbaumodul für Versorgungsmodul der Baugröße 2:  
PS6A24

DL6B21

Id.-Nr. 56658

Hinterbaumodul für Versorgungsmodul der Baugröße 3:  
PS6A34

DL6B22

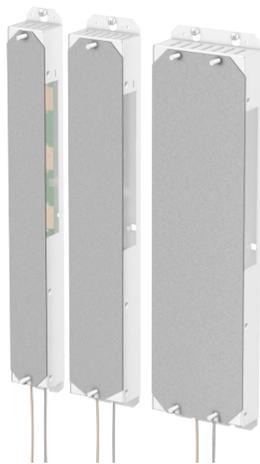
Id.-Nr. 5050114

Hinterbaumodul für Versorgungsmodul der Baugröße 4:  
PS6A44

**Quick DC-Link DL6B – Isolationsendteil**

Id.-Nr. 56659

Isolationsendteile für den linken und rechten Abschluss des Verbunds, 2 Stück.

**Quick DC-Link DL6B – Abdeckung**

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

QDL6C10

Id.-Nr. 5050128

Abdeckung für Hinterbaumodul DL6B10 oder DL6B20,  
Abmessungen: 373 × 45 × 1 mm

QDL6C11

Id.-Nr. 5050129

Abdeckung für Hinterbaumodul DL6B11 oder DL6B21,  
Abmessungen: 373 × 64 × 1 mm

QDL6C12

Id.-Nr. 5050130

Abdeckung für Hinterbaumodul DL6B12,  
Abmessungen: 373 × 105 × 1 mm

## 4.4.5 Bremswiderstand

Ergänzend zu den Versorgungsmodulen bietet STÖBER nachfolgend beschriebene Bremswiderstände verschiedener Bauform und Leistungsklasse an. Beachten Sie bei der Auswahl die in den technischen Daten der Versorgungsmodule angegebenen minimal zulässigen Bremswiderstände. Beachten Sie, dass im Fehlerfall, z. B. bei einem defekten Brems-Chopper, das Versorgungsmodul vom Netz getrennt werden muss.

### 4.4.5.1 Zuordnung Bremswiderstand – PS6

Typ	KWADQU 420×91 mit MWS306L	KWADQU 420×91 mit MWS310L	FZZMQU 400×65	FGFKQU 31005	FGFKQU 31009	FGFKQU 31114
Id.-Nr.	138675	138676	56635	56636	5050115	5050116
PS6A24	(X)	X	X	X	—	—
PS6A34	(X)	X	X	X	—	—
PS6A44	(—)	(—)	(—)	(X)	X	X

Tab. 46: Zuordnung Bremswiderstand zu Versorgungsmodul PS6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
(—)	Bedingt sinnvoll
—	Nicht möglich

### 4.4.5.2 Flachwiderstand KWADQU

Der Bremswiderstand ist mit zwei unterschiedlichen Montagewinkelsätzen (MWS) erhältlich.

#### Eigenschaften

Technische Daten	KWADQU 420×91 mit MWS306L	KWADQU 420×91 mit MWS310L
Id.-Nr.	138675	138676
Typ	Flachwiderstand mit Temperaturschalter (einschl. Montagewinkel)	
Widerstand [ $\Omega$ ]	100 $\pm$ 10 %	
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	
Leistung [W]	600	
Thermische Zeitkonstante $\tau_{th}$ [s]	60	
Impulsleistung für < 1 s [kW]	13	
$U_{max}$ [V]	848	
Kabelauführung	FEP	
Kabellänge [mm]	500	
Leiterquerschnitt [AWG]	14/19 (1,9 mm <sup>2</sup> )	
Gewicht ohne Verpackung [g]	2620	2770
Schutzart	IP54	
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	

Tab. 47: Technische Daten KWADQU

Technische Daten	Temperaturschalter
Schaltleistung	2 A / 24 V <sub>DC</sub> (DC11)
Nennansprechtemperatur $\vartheta_{NAT}$	180 °C $\pm$ 5 K
Typ	Öffner
Kabelauführung	FEP
Kabellänge [mm]	500
Leiterquerschnitt [AWG]	22

Tab. 48: Technische Daten Temperaturschalter

**Abmessungen**

**Bremswiderstand mit MWS306L**

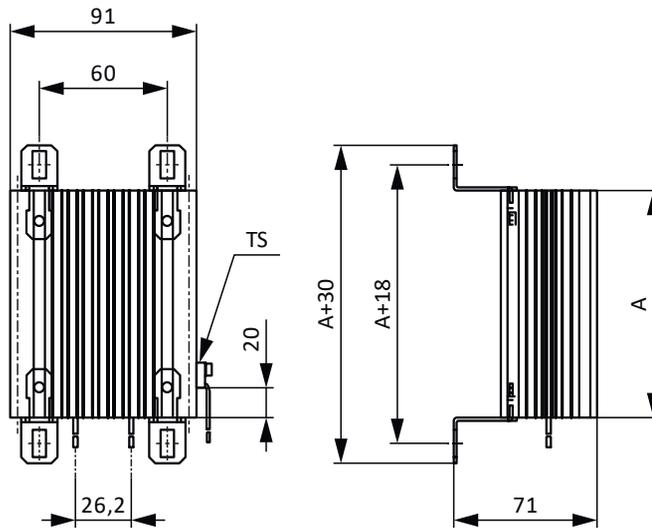


Abb. 9: Maßzeichnung KWADQU mit MWS306L

**Bremswiderstand mit MWS310L**

Die Montagewinkel sind über die gesamte Länge des Bremswiderstands vertikal frei positionierbar.

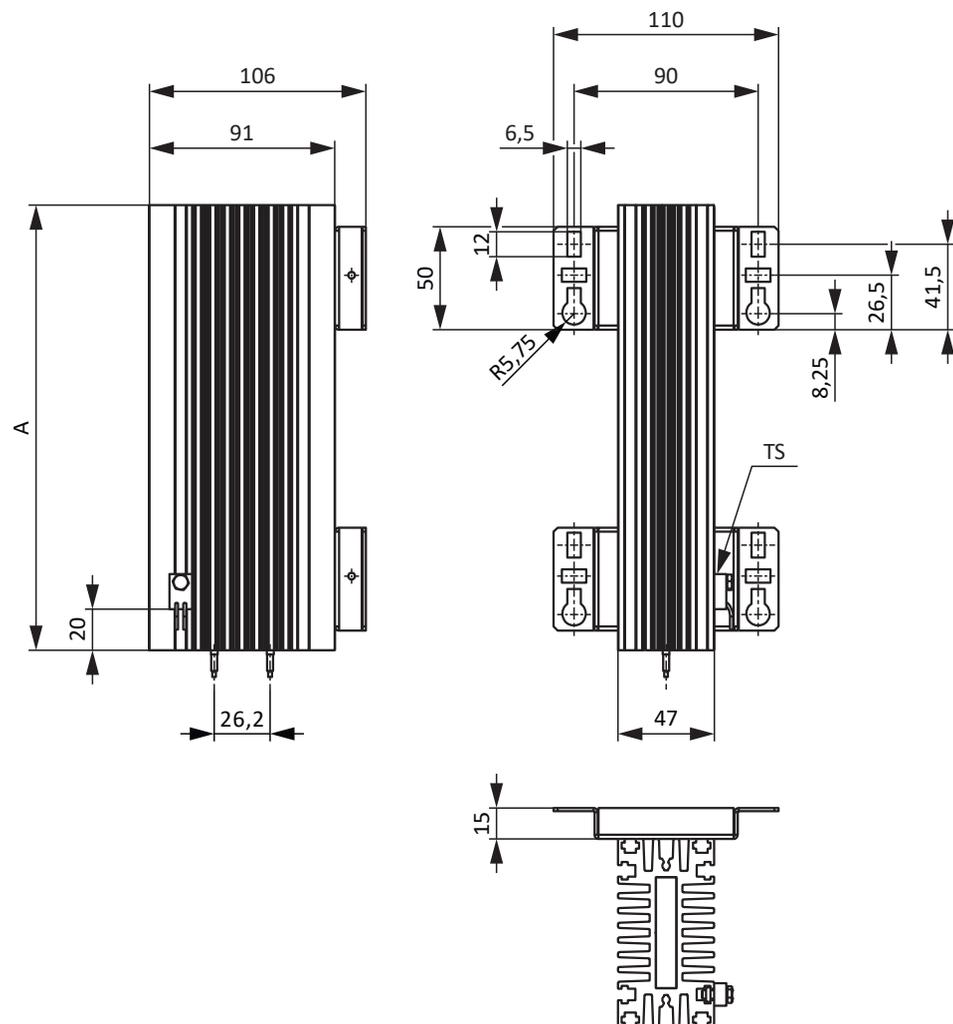


Abb. 10: Maßzeichnung KWADQU mit MWS310L

Maß	KWADQU 420×91
A	420

Tab. 49: Abmessungen KWADQU [mm]

### 4.4.5.3 Rohrfestwiderstand FZZMQU

#### Eigenschaften

Technische Daten	FZZMQU 400×65
Id.-Nr.	56635
Typ	Rohrfestwiderstand mit Temperaturschalter
Widerstand [ $\Omega$ ]	47 ±10 %
Temperaturdrift	±10 %
Leistung [W]	1200
Thermische Zeitkonstante $\tau_{th}$ [s]	40
Impulsleistung für < 1 s [kW]	36
$U_{max}$ [V]	848
Gewicht ohne Verpackung [g]	4200
Schutzart	IP20
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA

Tab. 50: Technische Daten FZZMQU

Technische Daten	Temperaturschalter
Schaltleistung	2 A / 24 V <sub>DC</sub> (DC11)
Nennansprechtemperatur $\vartheta_{NAT}$	180 °C ± 5 K
Typ	Öffner
Kabelausführung	FEP
Kabellänge [mm]	500
Leiterquerschnitt [AWG]	22

Tab. 51: Technische Daten Temperaturschalter

#### Abmessungen

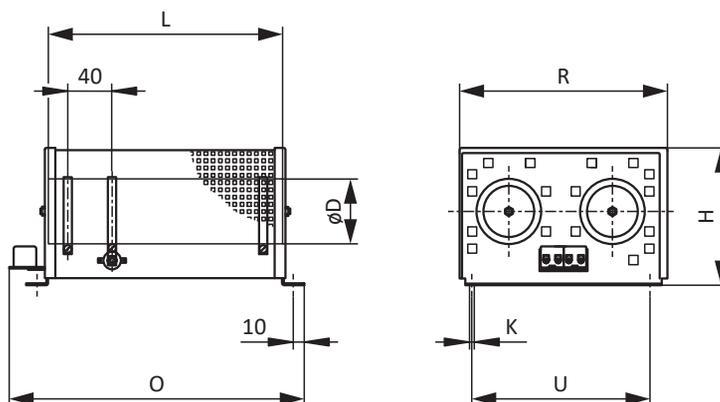


Abb. 11: Maßzeichnung FZZMQU

Maß	FZZMQU 400×65
L × D	400 × 65
H	120
K	6,5 × 12
O	485
R	185
U	150

Tab. 52: Abmessungen FZZMQU [mm]

#### 4.4.5.4 Stahlgitterfestwiderstand FGFKQU

##### Eigenschaften

Technische Daten	FGFKQU 31005	FGFKQU 31009	FGFKQU 31114
Id.-Nr.	56636	5050115	5050116
Typ	Stahlgitterfestwiderstand mit Temperaturschalter		
Widerstand [ $\Omega$ ]	22 $\pm$ 10 %	14,4 $\pm$ 10 %	9,5 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	2500	4500	7000
Thermische Zeitkonstante $\tau_{th}$ [s]	30	30	20
Impulsleistung für < 1 s [kW]	50	90	140
$U_{max}$ [V]	848		
Gewicht ohne Verpackung [g]	7500	9500	13000
Schutzart	IP20		
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA		

Tab. 53: Technische Daten FGFKQU

Technische Daten	Temperaturschalter
Schaltleistung	2 A / 24 V <sub>DC</sub> (DC11)
Nennansprechtemperatur $\vartheta_{NAT}$	100 °C $\pm$ 5 K
Typ	Öffner
Kabelausführung	FEP
Kabellänge [mm]	500
Leiterquerschnitt [AWG]	22

Tab. 54: Technische Daten Temperaturschalter

##### Abmessungen

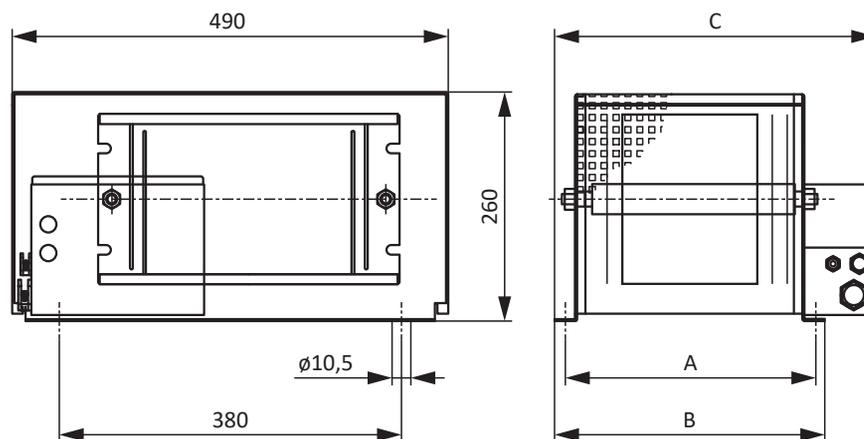


Abb. 12: Maßzeichnung FGFKQU

Maß	FGFKQU 31005	FGFKQU 31009	FGFKQU 31114
A	270	370	370
B	295	395	395
C	355	455	455

Tab. 55: Abmessungen FGFKQU [mm]

## 4.4.6 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 4.4.6.1 Netzdrossel TEP

Netzdrosseln werden eingesetzt, um Spannungs- und Stromspitzen zu dämpfen und die Netzeinspeisung der Versorgungsmodule zu entlasten.

#### Eigenschaften

Technische Daten	TEP4010-2US00
Id.-Nr.	56528
Phasen	3
Thermisch zulässiger Dauerstrom	100 A
Nennstrom $I_{N,MF}$	90 A
Absoluter Verlust $P_v$	103 W
Induktivität	0,14 mH
Spannungsbereich	3 × 400 V <sub>AC</sub> +32 % / -50 % 3 × 480 V <sub>AC</sub> +10 % / -58 %
Spannungsabfall $U_k$	2 %
Frequenzbereich	50/60 Hz
Schutzart	IP00
Max. Umgebungstemperatur $\vartheta_{amb,max}$	40° C
Isolierstoffklasse	B
Anschluss	Schraubklemme
Anschlussart	Flexibel mit und ohne Aderendhülse
Max. Leiterquerschnitt	6 – 35 mm <sup>2</sup>
Anzugsdrehmoment	2,5 Nm
Abisolierlänge	17 mm
Montage	Schrauben
Vorschrift	EN 61558-2-20
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE

Tab. 56: Technische Daten TEP

## Abmessungen

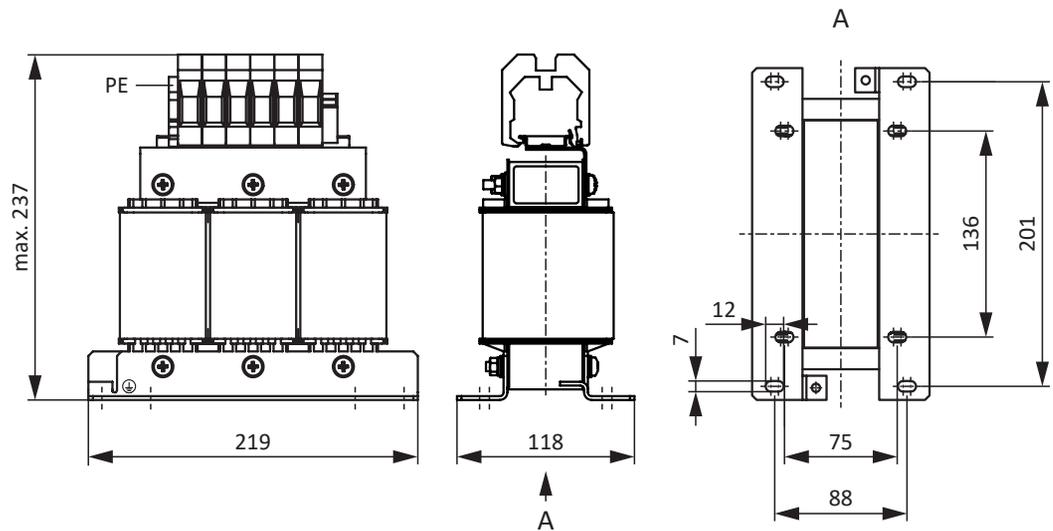


Abb. 13: Maßzeichnung Netzdrössel

Maße	TEP4010-2US00
Höhe [mm]	Max. 237
Breite [mm]	219
Tiefe [mm]	118
Vertikaler Abstand 1 – Befestigungsbohrungen [mm]	201
Vertikaler Abstand 2 – Befestigungsbohrungen [mm]	136
Horizontaler Abstand 1 – Befestigungsbohrungen [mm]	88
Horizontaler Abstand 2 – Befestigungsbohrungen [mm]	75
Bohrlöcher – Tiefe [mm]	7
Bohrlöcher – Breite [mm]	12
Verschraubung – M	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	9900

Tab. 57: Abmessungen und Gewicht TEP

### 4.4.6.2 Ausgangsdrossel TEP

Ausgangsdrosseln werden für den Anschluss von Antriebsreglern der Baugrößen 0 bis 2 an Synchron-Servomotoren oder Asynchronmotoren ab einer Kabellänge > 50 m benötigt, um Störimpulse zu reduzieren und das Antriebssystem zu schonen. Beim Anschluss von Lean-Motoren dürfen keine Ausgangsdrosseln eingesetzt werden.

**Information**

Die folgenden technischen Daten gelten für eine Drehfeldfrequenz von 200 Hz. Diese Drehfeldfrequenz erreichen Sie zum Beispiel mit einem Motor mit der Polpaarzahl 4 und der Nenndrehzahl 3000 min<sup>-1</sup>. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

**Eigenschaften**

Technische Daten	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V <sub>AC</sub>		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 8 kHz	3,3 A	15,2 A	30,4 A
Max. zulässige Motor- kabellänge mit Ausgangsdrossel	100 m		
Max. Umgebungs- temperatur $\vartheta_{amb,max}$	40 °C		
Schutzart	IP00		
Wicklungsverluste	11 W	29 W	61 W
Eisenverluste	25 W	16 W	33 W
Anschluss	Schraubklemme		
Max. Leiterquerschnitt	10 mm <sup>2</sup>		
UL Recognized	Ja		
Component (CAN; USA)			
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 58: Technische Daten TEP

**Abmessungen**

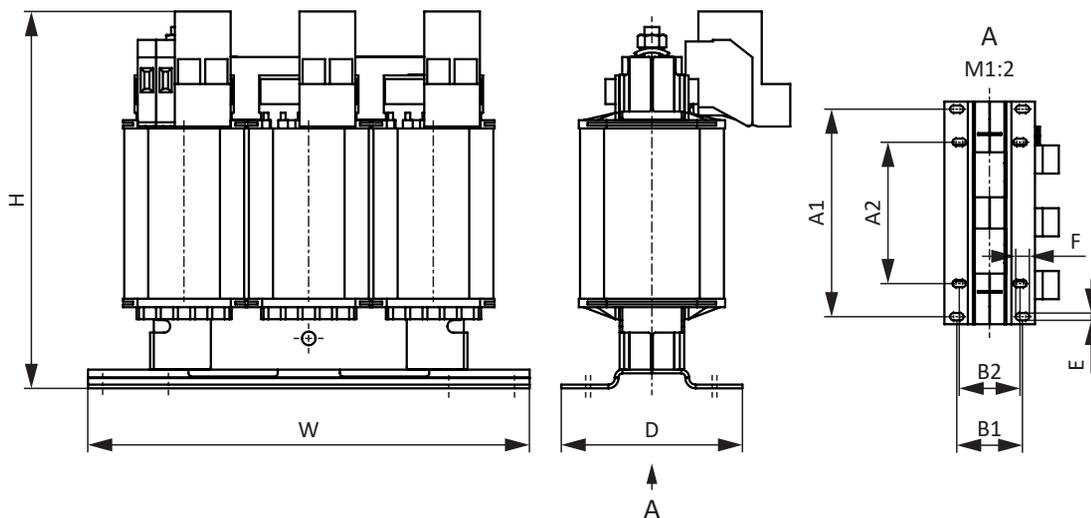


Abb. 14: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 150	Max. 152	Max. 172
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B2 [mm]	49	64	76
Bohrlöcher – Tiefe E [mm]	5,8	5,8	7
Bohrlöcher – Breite F [mm]	11	11	13
Verschraubung – M	M5	M5	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	2900	5900	8800

Tab. 59: Abmessungen und Gewicht TEP

#### 4.4.7 HTL- auf TTL-Adapter

##### HTL- auf-TTL-Adapter HT6



Id.-Nr. 56665

Adapter für Antriebsregler der Baureihen SC6 und SI6 zur Pegelumsetzung von HTL-Signalen auf TTL-Signale.

Er dient dem Anschluss eines Inkrementalencoders HTL differenziell an Klemme X4 des Antriebsreglers.

## 4.5 Weitere Informationen

### 4.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Antriebsregler relevant:

- Richtlinie 2006/42/EG – Maschinenrichtlinie
- Richtlinie 2014/30/EU – EMV-Richtlinie
- Richtlinie 2011/65/EU – RoHS-Richtlinie
- Richtlinie 2009/125/EG – Ökodesign-Richtlinie
- EN IEC 61800-3:2018
- EN 61800-5-1:2007 + A1:2017
- EN 61800-5-2:2017
- EN IEC 63000:2018
- EN ISO 13849-1:2015

### 4.5.2 Kenn- und Prüfzeichen

In den technischen Daten werden folgende Kenn- und Prüfzeichen genannt.



#### Bleifrei-Kennzeichen RoHS

Kennzeichen gemäß RoHS-Richtlinie 2011-65-EU.



#### CE-Kennzeichen

Selbstdeklaration des Herstellers: Das Produkt entspricht den EU-Richtlinien.



#### UKCA-Prüfzeichen

Selbstdeklaration des Herstellers: Das Produkt entspricht den UK-Richtlinien.



#### UL-Prüfzeichen (cULus)

Dieses Produkt ist von UL für USA und Kanada gelistet. Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Normen.



#### UL-Prüfzeichen für anerkannte Komponenten (cURus)

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL für USA und Kanada anerkannt. Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Anforderungen.

### 4.5.3 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Handbuch Antriebsregler SI6	442727

# 5 Antriebsregler SD6

## Inhaltsverzeichnis

5.1	Übersicht .....	112
5.1.1	Merkmale .....	113
5.1.2	Software-Komponenten.....	115
5.1.3	Anwendungstraining .....	115
5.2	Technische Daten .....	116
5.2.1	Typenbezeichnung .....	116
5.2.2	Baugrößen.....	116
5.2.3	Allgemeine technische Daten.....	117
5.2.4	Elektrische Daten .....	117
5.2.5	Zykluszeiten.....	123
5.2.6	Derating.....	124
5.2.7	Abmessungen.....	126
5.2.8	Gewicht .....	128
5.2.9	Mindestfreiräume .....	128
5.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen .....	130
5.4	Zubehör .....	132
5.4.1	Sicherheitstechnik .....	132
5.4.2	Kommunikation.....	133
5.4.3	Klemmenmodul.....	134
5.4.4	Zwischenkreiskopplung .....	136
5.4.5	Bremswiderstand .....	137
5.4.6	Drossel.....	143
5.4.7	EMV-Schirmblech .....	146
5.4.8	Encoder-Adapterbox .....	146
5.4.9	Wechseldatenspeicher .....	147
5.5	Weitere Informationen .....	147
5.5.1	Richtlinien und Normen .....	147
5.5.2	Kenn- und Prüfzeichen .....	147
5.5.3	Weitere Dokumentationen .....	148



5

## Antriebsregler

SD6

### 5.1 Übersicht

Der Performante für individuelle Lösungen

#### Merkmale

- Ausgangsnennstrom bis 85 A
- 250 % Überlastfähigkeit
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren
- Regelung von Linear- und Torquemotoren
- Multifunktionale Encoderschnittstellen
- Automatische Motorparametrierung aus elektronischem Motortypenschild
- Isochroner Systembus (IGB-Motionbus) für die Parametrierung und für Multiachs-Anwendungen
- Kommunikation über CANopen, EtherCAT oder PROFINET
- Safe Torque Off (STO) im Standard, erweiterte Sicherheitstechnik (SS1, SS2, SLS,...) als Option
- Digitale und analoge Eingänge und Ausgänge als Option
- Brems-Chopper, Bremsenansteuerung und Netzfilter
- Energieversorgung durch direkte Netzeinspeisung
- Flexible Zwischenkreiskopplung bei Multiachs-Anwendungen
- Komfortable Bedieneinheit aus Grafik-Display und Tasten
- Wechseldatenspeicher Paramodul für schnelle Inbetriebnahme und Service
- Verfügbare EPLAN-Makros im EPLAN Data Portal

## 5.1.1 Merkmale

Servoachsen präzise und schnell regeln, das ist sein Metier. Aufgrund seiner hohen Rechenleistung berechnet der SD6 die Positions-, Geschwindigkeits- und Drehmoment-/Kraftregelung der Servoachsen alle  $62,5 \mu\text{s}$  neu. Das ermöglicht eine außerordentlich hohe Dynamik und Präzision der Antriebe mit sehr kurzen Ausregelzeiten sowie schnellen Reaktionen auf Sollwertänderungen und Lastsprüngen. Der Antriebsregler SD6 ist in vier Baugrößen mit einem Ausgangsnennstrom bis zu 85 A erhältlich. Darüber hinaus besteht die Option, die Antriebsregler bei Multiachs-Anwendungen im Zwischenkreis zu koppeln und dadurch die Energiebilanz der Gesamtanlage zu verbessern.

Für STÖBER Synchron-Servomotoren empfehlen wir den Betrieb mit Encoder EnDat 2.1/2.2 digital. Mit diesen Encodersystemen wird die höchste Regelungsgüte erreicht. Die Motorparametrierung kann automatisch aus dem elektronischem Motortypenschild erfolgen.



Antriebsregler SD6

### 32 Bit Dual-Core

Das Steuerteil des SD6 mit 32 Bit Dual-Core-Prozessor eröffnet eine neue Dimension hinsichtlich Bewegungspräzision und Dynamik. Mit einer Zykluszeit von  $62,5 \mu\text{s}$  (16 kHz) werden Positions-, Drehzahl- und Drehmomentregelung der Servoachsen berechnet. Dies bedeutet kürzeste Ausregelzeiten von schnellen Sollwertänderungen und Lastsprüngen.

### Vollelektronischer STO im Standard

Für die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) steht bereits im Serienstandard eine verschleißfreie, vollelektronische Schnittstelle zur Verfügung. Die technisch innovative Lösung arbeitet ohne betriebsunterbrechende Systemtests. Für die Praxis bedeutet dies eine eindrucksvoll gesteigerte Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen. Darüber hinaus entfällt die oft sehr aufwändige Planung und Dokumentation der Tests. Bei Multiachs-Anwendungen mit SD6-Antriebsreglern kann die Sicherheitsfunktion STO einfach durchgeschleift werden.

Die sicherheitsrelevanten Funktionen wurden gemeinsam mit der Pilz GmbH & Co. KG entwickelt.



### Option erweiterte Sicherheit

Zusätzlich zu den sicheren Stoppfunktionen Safe Stop 1 (SS1) und Safe Stop 2 (SS2) stehen weitere Sicherheitsfunktionen wie Safely-Limited Speed (SLS), Safe Brake Control (SBC), Safe Brake Test (SBT), Safe Direction (SDI) und Safely-Limited Increment (SLI) zur Verfügung.

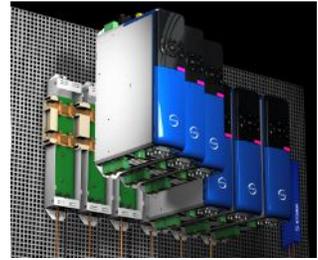
### Zertifizierte Sicherheit

Durch die TÜV-Zertifizierung ist der Antriebsregler SD6 auch in sicherheitstechnisch anspruchsvollen Applikationen einsetzbar:

- SIL 3, HFT 1 entsprechend DIN EN 61800-5-2
- PL e, Kategorie 4 entsprechend DIN EN ISO 13849

**Quick DC-Link**

Alle Produkttypen des Antriebsreglers SD6 verfügen über die Möglichkeit der Zwischenkreiskopplung. Mit dieser Technik kann die generatorisch entstandene Energie eines Antriebs durch einen anderen Antrieb als motorische Energie genutzt werden. Um eine sichere und effiziente Schienenverbindung zur Zwischenkreiskopplung aufbauen zu können, wurde das Hinterbauelement Quick DC-Link entwickelt. Dieses optional verfügbare Zubehör verbindet die Gleichspannungszwischenkreise der einzelnen Antriebsregler mit Hilfe von Kupferschienen, welche mit bis zu 200 A belastet werden können. Die Schienen werden werkzeuglos mit Schnellspannklammern angebracht.



**Wechseldatenspeicher Paramodul**

Für die schnelle Serieninbetriebnahme durch Kopieren und für den einfachen Service bei Gerätetausch steht ein Wechseldatenspeicher mit integrierter microSD-Karte zur Verfügung. Es stellt das ideale Medium zur Speicherung zusätzlicher Projektdaten und Dokumentationen dar und kann zur direkten Bearbeitung am PC genutzt werden.



**Integrated Bus (IGB)**

Die Antriebsregler SD6 verfügen im Standard über zwei Schnittstellen für den Integrated Bus. Dieser dient der einfachen Konfiguration über Ethernet und zum isochronen Datenaustausch für folgende Funktionen:

- Mehrachs-Synchronisation zwischen den Antriebsreglern (IGB-Motionbus)
- Direktverbindung zur Fernwartung einzelner und mehrerer Antriebsregler
- Direktverbindung zwischen einem oder mehreren Antriebsreglern und einem PC



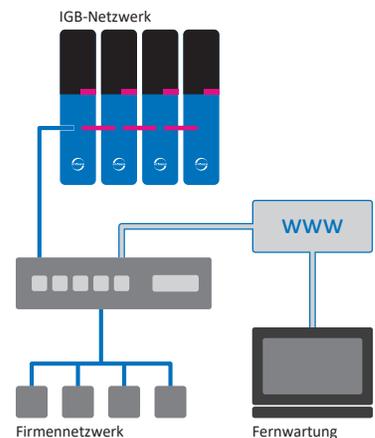
*Schnittstelle für den Integrated Bus*

**IGB-Motionbus**

Der IGB-Motionbus ermöglicht den zyklischen, isochronen Datenaustausch zwischen mehreren im IGB-Netzwerk befindlichen Antriebsreglern SD6. Neben der Übertragung von Leitwerten für einen Master-/Slave-Betrieb können beliebige weitere Daten übertragen werden.

**STÖBER Fernwartungskonzept**

Über die STÖBER Fernwartung können mithilfe der Inbetriebnahme-Software alle Vorgänge und Abläufe wie bei einer Service-Maßnahme Vor-Ort ausgeführt werden. Das Konzept führt die Beteiligten zu einer geregelten, abgesicherten Vorgehensweise. Dabei ist sichergestellt, dass sich der Verantwortliche an der Maschine vor Ort befindet, um auf die Gegebenheiten und auf die Personensicherheit zu achten. Der Fernwartungsfachmann wiederum kann sichergehen, dass er mit einem Verantwortlichen vor Ort kommuniziert, der die Situation an der Maschine kontrolliert.



*Über die Fernwartung können alle Vorgänge und Abläufe wie bei einer Service-Maßnahme Vor-Ort ausgeführt werden.*

**Bremsenmanagement**

Über die integrierte Bremsenansteuerung kann der Antriebsregler SD6 eine 24 V<sub>DC</sub>-Bremsen ansteuern. Das Bremsenmanagement bietet für das Bremssystem die beiden Funktionen:

- Zyklischer Bremsentest
- Bremse einschleifen

## 5.1.2 Software-Komponenten

**Projektierung und Inbetriebnahme**

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite verfügt über alle Funktionen zur effizienten Nutzung von Antriebsreglern in Einzel- und Multiachs-Anwendungen. Das Programm führt Sie anhand von Assistenten Schritt für Schritt durch den gesamten Projektierungs- und Parametrierungsvorgang.

**Offene Kommunikation**

Die Gerätekommunikation ist über EtherCAT, CANopen oder PROFINET möglich.

**Applikationen**

Für die dezentrale Bewegungsführung anspruchsvoller Maschinen empfiehlt sich eine antriebsbasierende Applikation.

Wann immer universelle und flexible Lösungen notwendig sind, ist das antriebsbasierende Applikationspaket von STÖBER die geeignete Wahl. Bei der Applikation Drive Based Synchronous steht mit dem Befehlssatz PLCopen Motion Control eine antriebsbasierende Bewegungssteuerung für Synchronbetrieb, Positionierung, Geschwindigkeit und Drehmoment/Kraft zur Verfügung. Diese Standardbefehle wurden für verschiedene Anwendungsfälle zu Betriebsarten zusammengefasst und um Zusatzfunktionen wie beispielsweise Fahrsatzverkettung oder Nocken erweitert. Bei der Betriebsart Kommando werden alle Eigenschaften der Bewegungen direkt durch die Steuerung vorgegeben. In der Betriebsart Fahrsatz werden die Eigenschaften der Bewegungen im Antrieb vordefiniert, sodass nur ein Startsignal zur Ausführung der Bewegung notwendig ist. Durch Verkettung können ganze Bewegungsabläufe definiert werden.

Daneben steht die Applikation CiA 402 zur Verfügung, die sowohl steuerungs- als auch antriebsbasierende Betriebsarten (csp, csv, cst, ip, pp, vl, pv, pt) beinhaltet.

Mithilfe einer an IEC 61131-3 angelehnten Programmierung mit CFC ist es darüber hinaus möglich, neue Applikationen zu erstellen oder bestehende zu erweitern.

## 5.1.3 Anwendungstraining

STÖBER bietet ein mehrstufiges Trainingsprogramm, das im Wesentlichen auf den Antriebsregler fokussiert ist.

**G6 Basic**

Trainingsinhalte: Systemübersicht, Montage und Inbetriebnahme des Antriebsreglers. Verwendung von Optionsmodulen. Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose über die Inbetriebnahme-Software. Fernwartung. Grundlagen der Regleroptimierung. Konfiguration des Antriebsstrangs. Integrierte Software-Funktionen. Software-Applikationen. Anbindung an eine übergeordnete Steuerung. Grundlagen Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

Verwendete Software: DriveControlSuite.

**G6 Customized**

Trainingsinhalte: Spezialwissen zur Regelungs-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

## 5.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Antriebsreglern entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 5.2.1 Typenbezeichnung

SD	6	A	0	6	T	E	X
----	---	---	---	---	---	---	---

Tab. 1: Beispiel-Code zur Typenbezeichnung

Code	Bezeichnung	Ausführung
SD	Baureihe	
6	Generation	6. Generation
A, B	Version	
0 – 3	Baugröße (BG)	
6 (0 – 9)	Leistungsstufe	Leistungsstufe innerhalb der Baugröße
T	Sicherheitsmodul	ST6: STO über Klemmen
E		SE6: erweiterte Sicherheitstechnik über Klemmen
N	Kommunikationsmodul	Leer
E		EC6: EtherCAT
C		CA6: CANopen
P		PN6: PROFINET
N	Klemmenmodul	Leer
X		XI6: Extended
R		RI6: Resolver
I		IO6: Standard

Tab. 2: Bedeutung des Beispiel-Codes

### 5.2.2 Baugrößen

Typ	Baugröße
SD6A02	BG 0
SD6A04	BG 0
SD6A06	BG 0
SD6A14	BG 1
SD6A16	BG 1
SD6A24	BG 2
SD6A26	BG 2
SD6A34	BG 3
SD6A36	BG 3
SD6A38	BG 3

Tab. 3: Verfügbare SD6-Typen und -Baugrößen



SD6 in den Baugrößen 0, 1, 2 und 3

## 5.2.3 Allgemeine technische Daten

Nachfolgende Angaben gelten für alle Gerätetypen.

Gerätemerkmale	
Schutzart Gerät	IP20
Schutzart Einbauraum	Mindestens IP54
Schutzklasse	Schutzklasse I nach EN 61140
Funkentstörung	Integrierter Netzfilter nach EN 61800-3, Störaussendung Klasse C3
Überspannungskategorie	III nach EN 61800-5-1
Kenn- und Prüfzeichen	CE, cULus, RoHS

Tab. 4: Gerätemerkmale

Transport- und Lagerungsbedingungen	
Lager-/ Transporttemperatur	-20 °C bis +70 °C Maximale Änderung: 20 K/h
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Vibration (Transport) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 3,5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s <sup>2</sup>
Fallhöhe bei freiem Fall <sup>1</sup> Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M4)	0,25 m
Schockprüfung nach EN 60068-2-27	Schockform: Halbsinus Beschleunigung: 5 g Schockdauer: 30 ms Anzahl Schocks: 3 je Achse

Tab. 5: Transport- und Lagerungsbedingungen

Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis 45 °C bei Nenndaten 45 °C bis 55 °C mit Derating -2,5 % / K
Luftfeuchtigkeit	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 m bis 1000 m über NN ohne Einschränkung 1000 m bis 2000 m über NN mit Derating -1,5 % / 100 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 nach EN 50178
Belüftung	Eingebauter Lüfter
Vibration (Betrieb) nach EN 60068-2-6	5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 0,35 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 1 m/s <sup>2</sup>

Tab. 6: Betriebsbedingungen

Entladungszeiten	
Selbstentladung DC-Zwischenkreis	6 min

Tab. 7: Entladungszeiten des Zwischenkreises

## 5.2.4 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren Baugrößen sowie die Eigenschaften des Brems-Choppers entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[▶ 9.1\]](#).

<sup>1</sup>Gültig nur für originalverpackte Komponenten.

## 5.2.4.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
$U_{1CU}$	24 V <sub>DC</sub> , +20 % / -15 %
$I_{1maxCU}$	1,5 A

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

## 5.2.4.2 Leistungsteil: Baugröße 0

Elektrische Daten	SD6A02	SD6A04	SD6A06
$U_{1PU}$	1 × 230 V <sub>AC</sub> , +20 % / -40 %, 50/60 Hz	3 × 400 V <sub>AC</sub> , +32 % / -50 %, 50/60 Hz; 3 × 480 V <sub>AC</sub> , +10 % / -58 %, 50/60 Hz	
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz		
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$		
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$		
$C_{PU}$	340 µF	135 µF	135 µF
$C_{N,PU}$	1620 µF	540 µF	540 µF

Tab. 9: Elektrische Daten SD6, Baugröße 0

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SD6A02	SD6A04	SD6A06
$f_{PWM,PU}$	4 kHz		
$I_{1N,PU}$	8,3 A	2,8 A	5,4 A
$I_{2N,PU}$	4 A	2,3 A	4,5 A
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s		

Tab. 10: Elektrische Daten SD6, Baugröße 0, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A02	SD6A04	SD6A06
$f_{PWM,PU}$	8 kHz		
$I_{1N,PU}$	6 A	2,2 A	4 A
$I_{2N,PU}$	3 A	1,7 A	3,4 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s		

Tab. 11: Elektrische Daten SD6, Baugröße 0, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A02	SD6A04	SD6A06
$U_{onCH}$	400 – 420 V <sub>DC</sub>	780 – 800 V <sub>DC</sub>	
$U_{offCH}$	360 – 380 V <sub>DC</sub>	740 – 760 V <sub>DC</sub>	
$R_{2minRB}$	100 Ω		
$P_{maxRB}$	1,8 kW	6,4 kW	
$P_{effRB}$	1,0 kW	2,9 kW	

Tab. 12: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 0

## 5.2.4.3 Leistungsteil: Baugröße 1

Elektrische Daten	SD6A14	SD6A16
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$	
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz	
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$	
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$	
$C_{PU}$	470 $\mu\text{F}$	560 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	1400 $\mu\text{F}$	1400 $\mu\text{F}$

Tab. 13: Elektrische Daten SD6, Baugröße 1

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SD6A14	SD6A16
$f_{PWM,PU}$	4 kHz	
$I_{1N,PU}$	12 A	19,2 A
$I_{2N,PU}$	10 A	16 A
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s	

Tab. 14: Elektrische Daten SD6, Baugröße 1, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A14	SD6A16
$f_{PWM,PU}$	8 kHz	
$I_{1N,PU}$	9,3 A	15,8 A
$I_{2N,PU}$	6 A	10 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	

Tab. 15: Elektrische Daten SD6, Baugröße 1, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A14	SD6A16
$U_{onCH}$	780 – 800 $V_{DC}$	
$U_{offCH}$	740 – 760 $V_{DC}$	
$R_{2minRB}$	47 $\Omega$	
$P_{maxRB}$	13,6 kW	
$P_{effRB}$	6,2 kW	

Tab. 16: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 1

## 5.2.4.4 Leistungsteil: Baugröße 2

Elektrische Daten	SD6A24	SD6A26
$U_{1PU}$	$3 \times 400 V_{AC} +32 \% / -50 \%, 50/60 \text{ Hz};$ $3 \times 480 V_{AC} +10 \% / -58 \%, 50/60 \text{ Hz}$	
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz	
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$	
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$	
$C_{PU}$	680 $\mu\text{F}$	1000 $\mu\text{F}$
$C_{N,PU}$	1400 $\mu\text{F}$	1400 $\mu\text{F}$

Tab. 17: Elektrische Daten SD6, Baugröße 2

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SD6A24	SD6A26
$f_{PWM,PU}$	4 kHz	
$I_{1N,PU}$	26,4 A	38,4 A
$I_{2N,PU}$	22 A	32 A
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s	

Tab. 18: Elektrische Daten SD6, Baugröße 2, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A24	SD6A26
$f_{PWM,PU}$	8 kHz	
$I_{1N,PU}$	24,5 A	32,6 A
$I_{2N,PU}$	14 A	20 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	

Tab. 19: Elektrische Daten SD6, Baugröße 2, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A24	SD6A26
$U_{onCH}$	780 – 800 $V_{DC}$	
$U_{offCH}$	740 – 760 $V_{DC}$	
$R_{2minRB}$	22 $\Omega$	
$P_{maxRB}$	29,1 kW	
$P_{effRB}$	13,2 kW	

Tab. 20: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 2

## 5.2.4.5 Leistungsteil: Baugröße 3

Elektrische Daten	SD6A34	SD6A36	SD6A38
$U_{1PU}$	3 × 400 V <sub>AC</sub> +32 % / -50 %, 50/60 Hz; 3 × 480 V <sub>AC</sub> +10 % / -58 %, 50/60 Hz		
$f_{2PU}$	0 – 700 Hz		
$U_{2PU}$	0 – max. $U_{1PU}$		
$U_{2PU,ZK}$	$\sqrt{2} \times U_{1PU}$		
$C_{PU}$	430 µF	900 µF	900 µF
$C_{N,PU}$	5100 µF	5100 µF	5100 µF

Tab. 21: Elektrische Daten SD6, Baugröße 3

## Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Elektrische Daten	SD6A34	SD6A36	SD6A38
$f_{PWM,PU}$	4 kHz		
$I_{1N,PU}$	45,3 A	76 A	76 A
$I_{2N,PU}$	44 A	70 A	85 A <sup>2</sup>
$I_{2maxPU}$	180 % für 5 s; 150 % für 30 s UL: 200 % für 3 s		

Tab. 22: Elektrische Daten SD6, Baugröße 3, bei 4 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A34	SD6A36	SD6A38
$f_{PWM,PU}$	8 kHz		
$I_{1N,PU}$	37 A	62 A	76 A
$I_{2N,PU}$	30 A	50 A	60 A
$I_{2maxPU}$	250 % für 2 s; 200 % für 5 s UL: 200 % für 3 s		

Tab. 23: Elektrische Daten SD6, Baugröße 3, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SD6A34	SD6A36	SD6A38
$U_{onCH}$	780 – 800 V <sub>DC</sub>		
$U_{offCH}$	740 – 760 V <sub>DC</sub>		
$R_{intRB}$	30 Ω (PTC-Widerstand; 100 W; max. 1 kW für 1 s; τ = 40 s)		
$R_{2minRB}$	15 Ω		
$P_{maxRB}$	42 kW		
$P_{effRB}$	19,4 kW		

Tab. 24: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 3

<sup>2</sup>Angabe gilt für den Default-Wert der Feldschwächungsspannungsgrenze: B92 = 80 %.

### 5.2.4.6 Zwischenkreiskopplung

Die Ladefähigkeit der Antriebsregler kann durch Zwischenkreiskopplung nur dann erhöht werden, wenn die Leistungsvorsorgung an den Antriebsreglern gleichzeitig zugeschaltet wird.

### 5.2.4.7 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}^3$	Betriebspunkte <sup>4</sup>								IE-Klasse <sup>5</sup>	Vergleich <sup>6</sup>
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)		
				Relative Verluste									
	[A]	[kVA]	[W]	[%]									
SD6A02	4	0,9	10	5,01	5,07	5,68	5,20	5,37	6,30	5,88	7,43	IE2	
SD6A04	2,3	1,6	10	2,98	3,13	3,49	3,02	3,22	3,71	3,36	4,09	IE2	
SD6A06	4,5	3,1	12	1,71	1,86	2,24	1,75	1,97	2,51	2,16	3,04	IE2	
SD6A14	10	6,9	12	1,38	1,54	1,93	1,43	1,64	2,17	1,80	2,57	IE2	
SD6A16	16	11,1	12	0,95	1,12	1,66	0,99	1,23	1,98	1,41	2,52	IE2	
SD6A24	22	15,2	15	0,80	0,97	1,49	0,84	1,06	1,75	1,21	2,19	IE2	
SD6A26	32	22,2	15	0,70	0,87	1,40	0,74	0,97	1,67	1,11	2,10	IE2	
SD6A34	44	30,5	35	0,61	0,76	1,21	0,68	0,90	1,53	1,06	1,96	IE2	
SD6A36	70	48,5	35	0,53	0,69	1,18	0,59	0,82	1,49	0,97	1,89	IE2	
SD6A38	85	58,9	35	0,47	0,64	1,18	0,54	0,78	1,50	0,94	1,94	IE2	
				Absolute Verluste									
	[A]	[kVA]	[W]	[W]									[%]
SD6A02	4	0,9	10	45,1	45,6	51,1	46,8	48,3	56,7	52,9	66,9	IE2	51,8
SD6A04	2,3	1,6	10	47,7	50,1	55,8	48,3	51,5	59,3	53,8	65,4	IE2	40,2
SD6A06	4,5	3,1	12	52,9	57,6	69,3	54,4	61,0	77,9	67,1	94,1	IE2	39,6
SD6A14	10	6,9	12	95,3	106,1	133,3	98,6	113,2	149,9	123,9	177,0	IE2	37,1
SD6A16	16	11,1	12	104,9	124,0	184,6	110,3	136,6	219,8	156,0	279,8	IE2	35,8
SD6A24	22	15,2	15	121,5	146,9	226,1	128,1	161,6	266,0	183,7	332,7	IE2	32,9
SD6A26	32	22,2	15	154,7	192,8	311,3	164,7	214,9	370,5	246,9	465,9	IE2	38,6
SD6A34	44	30,5	35	187,5	232,2	368,7	207,7	273,9	466,8	323,0	597,8	IE2	32,1
SD6A36	70	48,5	35	256,6	332,3	570,8	287,9	397,0	721,5	471,0	915,9	IE2	33,9
SD6A38	85	58,9	35	277,8	376,9	692,3	317,4	459,0	886,1	554,6	1143,1	IE2	35,3

Tab. 25: Verlustleistungsdaten der Antriebsregler SD6 nach EN 61800-9-2

#### Rahmenbedingungen

Die Verlustleistungsdaten gelten für Antriebsregler ohne Zubehör.

Die Verlustleistungsberechnung basiert auf einer 3-phasigen Netzspannung mit 400 V<sub>AC</sub> / 50 Hz.

Die berechneten Daten enthalten einen Aufschlag von 10 % gemäß EN 61800-9-2.

Die Verlustleistungsangaben beziehen sich auf eine Taktfrequenz von 4 kHz.

Die absoluten Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil beziehen sich auf die 24 V<sub>DC</sub>-Versorgung der Steuer-elektronik.

<sup>3</sup> Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

<sup>4</sup> Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

<sup>5</sup> IE-Klasse nach EN 61800-9-2

<sup>6</sup> Vergleich der Verluste zur Referenz bezogen auf IE2 im Nennpunkt (90, 100)

### 5.2.4.8 Verlustleistungsdaten des Zubehörs

Sollten Sie den Antriebsregler mit Zubehörteilen bestellen, erhöhen sich die Verluste wie folgt:

Typ	Absolute Verluste $P_v$ [W]
Sicherheitsmodul SE6	< 4
Sicherheitsmodul ST6	1
Klemmenmodul IO6	< 2
Klemmenmodul XI6 oder RI6	< 5
Kommunikationsmodul CA6	1
Kommunikationsmodul EC6	< 2
Kommunikationsmodul PN6	< 4

Tab. 26: Absolute Verluste des Zubehörs

#### Information

Beachten Sie für die Auslegung zusätzlich die absolute Verlustleistung des Encoders (üblicherweise < 3 W) sowie der Bremse.

Verlustangaben zu weiterem, optional verfügbarem Zubehör entnehmen Sie den technischen Daten des jeweiligen Zubehörs.

### 5.2.5 Zykluszeiten

Mögliche Zykluszeiten entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Typ	Zykluszeiten	Relevante Parameter
Applikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Feldbus EtherCAT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in TwinCAT 3 oder CODESYS
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar im TIA Portal
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 $\mu$ s	—
Regelungskaskade	62,5 $\mu$ s	B24 $\geq$ 8 kHz und B20 = 48, 64 oder 70
	125 $\mu$ s	B24 = 4 kHz

Tab. 27: Zykluszeiten

## 5.2.6 Derating

Beachten Sie bei der Dimensionierung des Antriebsreglers das Derating des Ausgangsnennstroms in Abhängigkeit von Taktfrequenz, Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C bis 45 °C sowie einer Aufstellhöhe von 0 m bis 1000 m besteht keine Einschränkung. Bei hiervon abweichenden Werten gelten die nachfolgend beschriebenen Angaben.

### 5.2.6.1 Einfluss der Taktfrequenz

Durch Veränderung der Taktfrequenz  $f_{\text{PWM}}$  wird unter anderem die Geräuschentwicklung des Antriebs beeinflusst. Ein Erhöhen der Taktfrequenz hat jedoch erhöhte Verluste zur Folge. Legen Sie bei der Projektierung die höchste Taktfrequenz fest und bestimmen Sie damit den Ausgangsnennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$  für die Dimensionierung des Antriebsreglers.

Typ	$I_{2\text{N,PU}}$ 4 kHz	$I_{2\text{N,PU}}$ 8 kHz	$I_{2\text{N,PU}}$ 16 kHz
SD6A02	4 A	3 A	2 A
SD6A04	2,3 A	1,7 A	1,1 A
SD6A06	4,5 A	3,4 A	2,3 A
SD6A14	10 A	6 A	4 A
SD6A16	16 A	10 A	5,7 A
SD6A24	22 A	14 A	8,1 A
SD6A26	32 A	20 A	12 A
SD6A34	44 A	30 A	18 A
SD6A36	70 A	50 A	31 A
SD6A38	85 A <sup>7</sup>	60 A	37,8 A

Tab. 28: Ausgangsnennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$  in Abhängigkeit von der Taktfrequenz

### 5.2.6.2 Einfluss der Aufstellhöhe

Das Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ergibt sich wie folgt:

- 0 m bis 1000 m: keine Einschränkung ( $D_{\text{IA}} = 100 \%$ )
- 1000 m bis 2000 m: Derating  $-1,5 \%$  / 100 m

#### Beispiel

Der Antriebsregler soll auf einer Höhe von 1500 m über NN aufgestellt werden.

Der Deratingfaktor  $D_{\text{IA}}$  wird wie folgt berechnet:

$$D_{\text{IA}} = 100 \% - 5 \times 1,5 \% = 92,5 \%$$

### 5.2.6.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

Das Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ergibt sich wie folgt:

- 0 °C bis 45 °C: keine Einschränkung ( $D_{\text{T}} = 100 \%$ )
- 45 °C bis 55 °C: Derating  $-2,5 \%$  / K

#### Beispiel

Der Antriebsregler soll bei 50 °C betrieben werden.

Der Deratingfaktor  $D_{\text{T}}$  wird wie folgt berechnet:

$$D_{\text{T}} = 100 \% - 5 \times 2,5 \% = 87,5 \%$$

### 5.2.6.4 Berechnung des Deratings

Gehen Sie bei der Berechnung wie folgt vor:

1. Legen Sie die höchste Taktfrequenz ( $f_{\text{PWM}}$ ) fest, die während des Betriebs verwendet wird und bestimmen Sie damit den Nennstrom  $I_{2\text{N,PU}}$ .
2. Bestimmen Sie die Deratingfaktoren für Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur.
3. Berechnen Sie den reduzierten Nennstrom  $I_{2\text{N,PU(red)}}$  gemäß der nachfolgenden Formel:

$$I_{2\text{N,PU(red)}} = I_{2\text{N,PU}} \times D_T \times D_{IA}$$

#### Beispiel

Ein Antriebsregler des Typs SD6A06 soll bei einer Taktfrequenz von 8 kHz auf einer Höhe von 1500 m über NN und einer Umgebungstemperatur von 50 °C betrieben werden.

Der Nennstrom des SD6A06 bei 8 kHz beträgt 3,4 A. Der Deratingfaktor  $D_T$  berechnet sich wie folgt:

$$D_T = 100 \% - 5 \times 2,5 \% = 87,5 \%$$

Der Deratingfaktor  $D_{IA}$  berechnet sich wie folgt:

$$D_{IA} = 100 \% - 5 \times 1,5 \% = 92,5 \%$$

Der für die Projektierung zu beachtende Ausgangsstrom beträgt:

$$I_{2\text{N,PU(red)}} = 3,4 \text{ A} \times 0,875 \times 0,925 = 2,75 \text{ A}$$

## 5.2.7 Abmessungen

Die Abmessungen der verfügbaren SD6-Baugrößen entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 5.2.7.1 Abmessungen: Baugrößen 0 bis 2

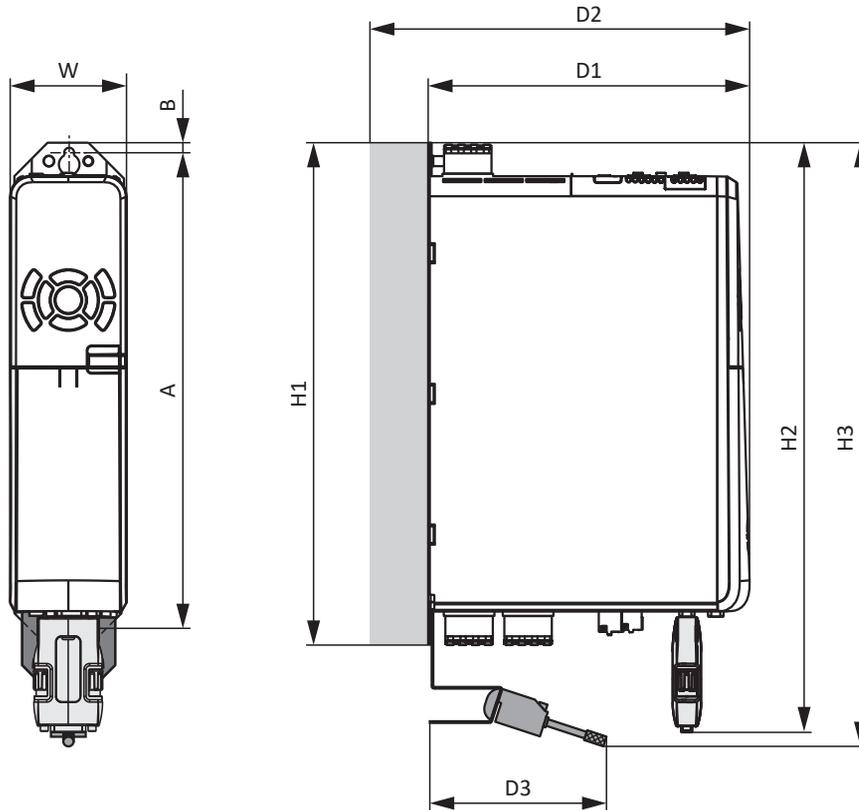


Abb. 1: Maßzeichnung SD6, Baugrößen 0 bis 2

Maß			BG 0	BG 1	BG 2
Antriebsregler	Breite	W	70	70	105
	Tiefe	D1	194	284	
	Tiefe inkl. Bremswiderstand RB 5000	D2	212	302	
	Tiefe inkl. Quick DC-Link	D2	229	319	
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H1		300	
	Höhe inkl. AES	H2		360	
	Höhe inkl. EMV-Schirmblech	H3		360	
EMV-Schirmblech inkl. Schirmanschlussklemme	Tiefe	D3		ca. 111	
Befestigungsbohrungen	Vertikaler Abstand	A		283+2	
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B		6	

Tab. 29: Abmessungen SD6, Baugrößen 0 bis 2 [mm]

## 5.2.7.2 Abmessungen: Baugröße 3

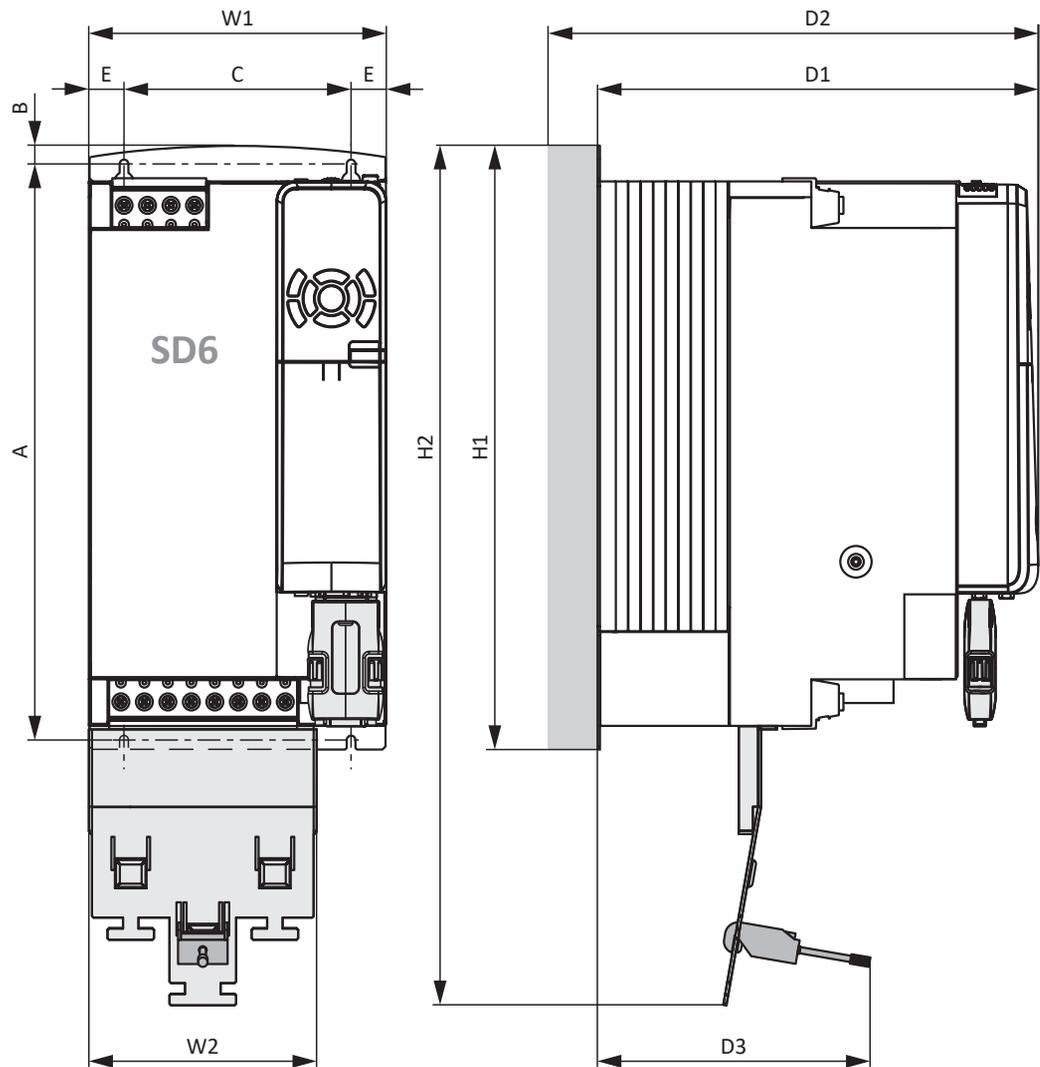


Abb. 2: Maßzeichnung SD6, Baugröße 3

Maß		BG 3	
Antriebsregler	Breite	W1	190
	Tiefe	D1	305
	Tiefe inkl. Quick DC-Link	D2	340
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H1	382,5
	Höhe inkl. EMV-Schirmblech	H2	540
EMV-Schirmblech inkl. Schirmanschlusssklemme	Breite	W2	147
	Tiefe	D3	ca. 174
Befestigungsbohrungen	Vertikaler Abstand	A	365+2
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B	11,5
	Horizontaler Abstand der Befestigungsbohrungen des Antriebsreglers	C	150+0,2/-0,2
	Horizontaler Abstand zum Seitenrand des Antriebsreglers	E	20

Tab. 30: Abmessungen SD6, Baugröße 3 [mm]

### 5.2.8 Gewicht

Baugröße	Gewicht ohne Verpackung [g]	Gewicht mit Verpackung [g]
BG 0	2530	3520
BG 1	3700	5470
BG 2	5050	6490
BG 3	13300	14800

Tab. 31: Gewicht SD6 [g]

Sollten Sie den Antriebsregler mit Zubehörteilen bestellen, erhöht sich das Gewicht wie folgt.

Zubehör	Gewicht ohne Verpackung [g]
Kommunikationsmodul	50
Klemmenmodul	135
Sicherheitsmodul	110

Tab. 32: Gewicht des Zubehörs [g]

### 5.2.9 Mindestfreiräume

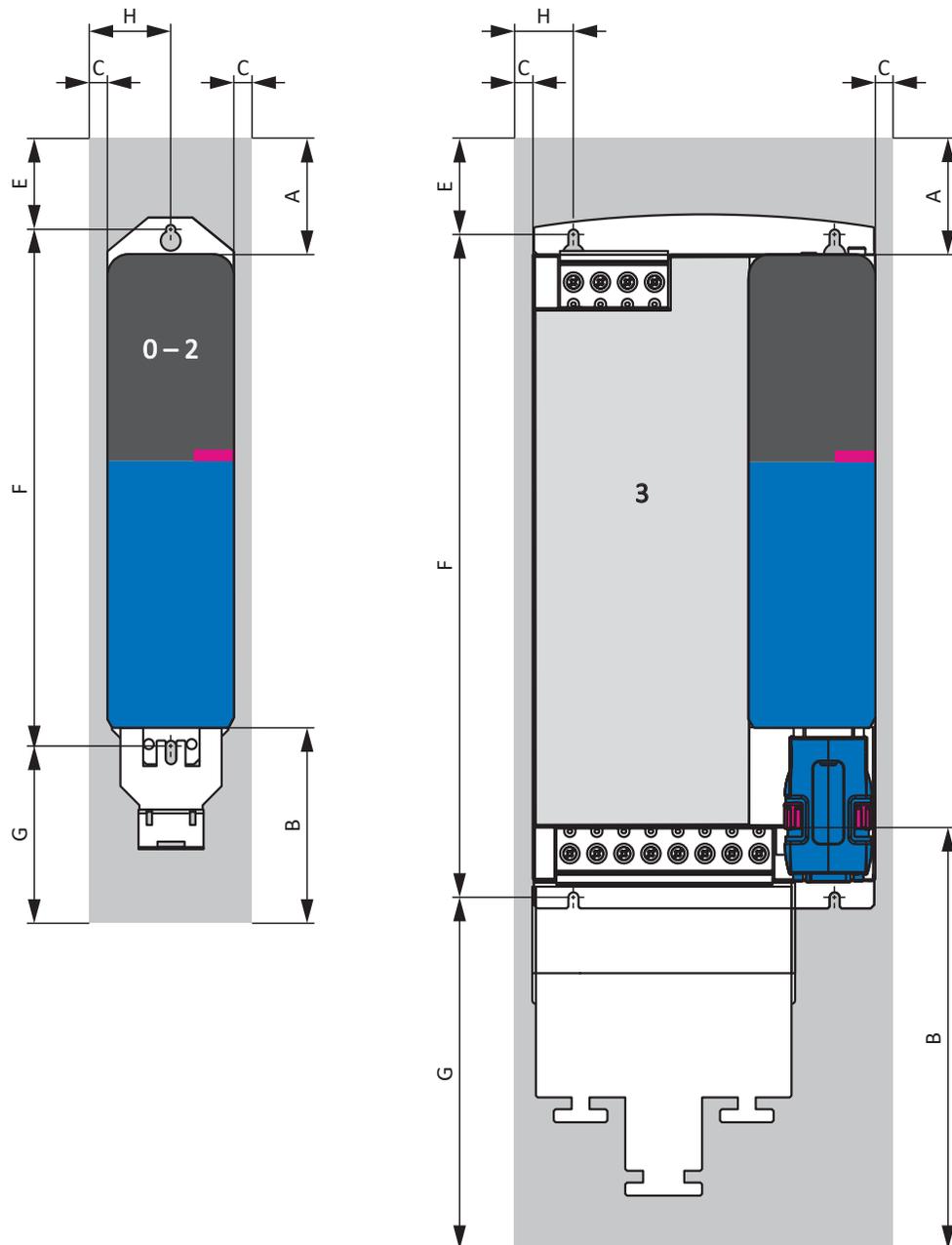


Abb. 3: Mindestfreiräume

Die in der Tabelle angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Antriebsreglers.

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite) <sup>8</sup>
BG 0 – BG 2	100	100	5
... mit EMV-Schirmblech	100	120	5
BG 3	100	100	5
... mit EMV-Schirmblech	100	220	5

Tab. 33: Mindestfreiräume [mm]

Maß	E	F	G	H
BG 0, BG 1	86	283+2	ca. 89	40
... mit EMV-Schirmblech	86	283+2	ca. 109	40
BG 2	86	283+2	ca. 89	57,5
... mit EMV-Schirmblech	86	283+2	ca. 109	57,5
BG 3	89	365+2	ca. 59,5	25
... mit EMV-Schirmblech	89	365+2	ca. 179,5	25

Tab. 34: Maße [mm]

#### Drossel und Filter

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Bei Einbau in einen Schaltschrank wird ein Abstand von ca. 100 mm zu sonstigen benachbarten Bauteilen empfohlen. Dieser Abstand stellt die Entwärmung der Drosseln und Filter sicher.

#### Bremswiderstände

Vermeiden Sie den Einbau unterhalb von Antriebsreglern oder Versorgungsmodulen. Damit die erwärmte Luft ungehindert abströmen kann, ist ein Mindestabstand von ca. 200 mm zu benachbarten Bauteilen oder Wänden sowie von ca. 300 mm zu darüber befindlichen Bauteilen oder Decken einzuhalten.

<sup>8</sup> Einbau ohne Quick DC-Link-Modul

## 5.3 Antriebsregler-/Motorkombinationen

Eine Erläuterung der verwendeten Formelzeichen finden Sie im Kapitel [\[> 9.1\]](#).

### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 2000 \text{ min}^{-1}$ ) – SD6

						SD6A02	SD6A04	SD6A06	SD6A14	SD6A16	SD6A24	SD6A26	SD6A34	SD6A36	SD6A38
						$I_{2N,PU} [A]$ $(f_{PVM,PU} = 8 \text{ kHz})$									
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	3	1,7	3,4	6	10	14	20	30	50	60
<b>Konvektionskühlung IC 410</b>						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ813U	239	39,0	14,9	43,7	16,5							1,2	1,8		
EZ815U	239	57,8	21,5	68,8	25,2								1,2	2,0	2,4
<b>Fremdbelüftung IC 416</b>						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ813B	239	57,3	21,9	61,6	22,9								1,3	2,2	
EZ815B	239	91,0	33,7	100,3	36,3									1,4	1,7

### Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$ ) – SD6

						SD6A02	SD6A04	SD6A06	SD6A14	SD6A16	SD6A24	SD6A26	SD6A34	SD6A36	SD6A38
						$I_{2N,PU} [A]$ $(f_{PVM,PU} = 8 \text{ kHz})$									
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	3	1,7	3,4	6	10	14	20	30	50	60
<b>Konvektionskühlung IC 410</b>						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ301U	40	0,93	1,99	0,95	2,02	1,5		1,7							
EZ302U	86	1,59	1,6	1,68	1,67	1,8	1,0	2,0							
EZ303U	109	2,07	1,63	2,19	1,71	1,8	1,0	2,0							
EZ401U	96	2,8	2,74	3	2,88	1,0		1,2	2,1						
EZ402U	94	4,7	4,4	5,2	4,8				1,3	2,1					
EZ404U	116	6,9	5,8	8,6	6,6					1,5	2,1				
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4				1,5	2,5					
EZ502U	121	7,4	5,46	8	5,76			1,0	1,7	2,4					
EZ503U	119	9,7	6,9	11,1	7,67					1,3	1,8				
EZ505U	141	13,5	8,8	16	10					1,0	1,4	2,0			
EZ701U	95	7,4	7,2	8,3	8					1,3	1,8	2,5			
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6					1,0	1,5	2,1			
EZ703U	122	16,5	11,4	20,8	14						1,0	1,4	2,1		
EZ705U	140	21,3	14,2	30,2	19,5							1,0	1,5		
<b>Fremdbelüftung IC 416</b>						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ401B	96	3,4	3,4	3,7	3,6				1,7						
EZ402B	94	5,9	5,5	6,3	5,8				1,0	1,7	2,4				
EZ404B	116	10,2	8,2	11,2	8,7					1,1	1,6				
EZ501B	97	5,4	4,7	5,8	5				1,2	2,0					
EZ502B	121	10,3	7,8	11,2	8,16					1,2	1,7	2,5			
EZ503B	119	14,4	10,9	15,9	11,8						1,2	1,7			
EZ505B	141	20,2	13,7	23,4	14,7						1,0	1,4			
EZ701B	95	9,7	9,5	10,5	10					1,0	1,4	2,0			
EZ702B	133	16,6	11,8	19,3	12,9						1,1	1,6	2,3		
EZ703B	122	24	18,2	28	20							1,0	1,5	2,5	
EZ705B	140	33,8	22,9	41,8	26,5								1,1	1,9	

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 4000 \text{ min}^{-1} / 4500 \text{ min}^{-1}$ ) – SD6

						SD6A02	SD6A04	SD6A06	SD6A14	SD6A16	SD6A24	SD6A26	SD6A34	SD6A36	SD6A38	
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )										
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	3	1,7	3,4	6	10	14	20	30	50	60	

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ505U	103	9,5	8,94	15,3	13,4						1,0	1,5				
EZ703U	99	12,1	11,5	20	17,8							1,1	1,7			
EZ705U	106	16,4	14,8	30	25,2								1,2	2,0	2,4	
EZ813U	117	25,2	19,8	43,7	32,8									1,5	1,8	
EZ815U	117	26,1	20,9	67,1	50,3									1,0	1,2	

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ505B	103	16,4	16,4	22	19,4							1,0	1,5			
EZ703B	99	19,8	20,3	27,2	24,2								1,2	2,1	2,5	
EZ705B	106	27,7	25,4	39,4	32,8									1,5	1,8	
EZ813B	117	49,5	38,1	62,9	46,6									1,1	1,3	

Synchron-Servomotor EZ ( $n_N = 6000 \text{ min}^{-1}$ ) – SD6

						SD6A02	SD6A04	SD6A06	SD6A14	SD6A16	SD6A24	SD6A26	SD6A34	SD6A36	SD6A38	
						$I_{2N,PU} [A]$ ( $f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$ )										
	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	3	1,7	3,4	6	10	14	20	30	50	60	

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ202U	40	0,4	0,99	0,44	1,03		1,7	3,3								
EZ203U	40	0,61	1,54	0,69	1,64	1,8	1,0	2,1								
EZ301U	40	0,89	1,93	0,95	2,02	1,5		1,7								
EZ302U	42	1,5	3,18	1,68	3,48				1,7							
EZ303U	55	1,96	3,17	2,25	3,55				1,7							
EZ401U	47	2,3	4,56	2,8	5,36				1,1	1,9						
EZ402U	60	3,5	5,65	4,9	7,43					1,3	1,9					
EZ404U	78	5,8	7,18	8,4	9,78					1,0	1,4	2,0				
EZ501U	68	3,4	4,77	4,4	5,8				1,0	1,7	2,4					
EZ502U	72	5,2	7,35	7,8	9,8					1,0	1,4	2,0				
EZ503U	84	6,2	7,64	10,6	11,6						1,2	1,7				
EZ701U	76	5,2	6,68	7,9	9,38					1,1	1,5	2,1				
EZ702U	82	7,2	8,96	14,3	16,5							1,2	1,8			

Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ401B	47	2,9	5,62	3,5	6,83					1,5	2,0					
EZ402B	60	5,1	7,88	6,4	9,34					1,1	1,5	2,1				
EZ404B	78	8	9,98	10,5	12						1,2	1,7	2,5			
EZ501B	68	4,5	6,7	5,7	7,5					1,3	1,9					
EZ502B	72	8,2	11,4	10,5	13,4						1,0	1,5	2,2			
EZ503B	84	10,4	13,5	14,8	15,9							1,3	1,9			
EZ701B	76	7,5	10,6	10,2	12,4						1,1	1,6	2,4			
EZ702B	82	12,5	16,7	19,3	22,1								1,4	2,3		

## 5.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 5.4.1 Sicherheitstechnik

#### Information

Der Antriebsregler wird in der Standardausführung mit dem Sicherheitsmodul ST6 ausgeliefert. Möchten Sie einen Antriebsregler mit erweiterter Sicherheitstechnik, müssen Sie diese Option zusammen mit dem Antriebsregler bestellen. Die Sicherheitsmodule sind fester Bestandteil der Antriebsregler und dürfen nicht modifiziert werden.

#### Sicherheitsmodul ST6 – STO über Klemmen

In der Standardausführung enthalten.



Id.-Nr. 56431

Zubehör für den Einsatz der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) in sicherheitsrelevanten Anwendungen (PL e, SIL 3) nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über Klemme X12.

#### Sicherheitsmodul SE6 – erweiterte Sicherheitstechnik über Klemmen



Id.-Nr. 56432

Optionales Zubehör für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen bis PL e, SIL 3 nach EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2. SE6 stellt neben der grundlegenden Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) weitere in der EN 61800-5-2 spezifizierte Sicherheitsfunktionen zur Verfügung. Zusätzlich zu den sicheren Stoppfunktionen Safe Stop 1 (SS1) und Safe Stop 2 (SS2) zählen dazu unter anderem Safely-Limited Speed (SLS), Safe Brake Control (SBC), Safe Direction (SDI) und Safely-Limited Increment (SLI). Ergänzt werden die normativen Sicherheitsfunktionen durch praxisorientierte Zusatzfunktionen wie beispielsweise Safe Brake Test (SBT). Anbindung an den überlagerten Sicherheitskreis über die Klemmen X14 und X15.

#### Adapterkabel X50 (Option SE6)



Id.-Nr. 56434

Adapterkabel für die Encoderschnittstelle X50 des Sicherheitsmoduls SE6 mit offenen Kabelenden, Länge: 1,5 m.

## 5.4.2 Kommunikation

Der Antriebsregler SD6 verfügt im Standard über zwei Schnittstellen zur IGB- Kommunikation auf der Geräteoberseite.

Im Schacht auf der Oberseite wird das Kommunikationsmodul eingesetzt, über das der Antriebsregler mit dem Feldbussystem verbunden wird.

Zur Verfügung stehen folgende Kommunikationsmodule:

- EC6 für die EtherCAT-Anbindung
- CA6 für die CANopen-Anbindung
- PN6 für die PROFINET-Anbindung

### IGB-Verbindungskabel



Kabel zur Kopplung der Schnittstelle X3A bzw. X3B für IGB, CAT5e, magenta.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 56489: 0,4 m.

Id.-Nr. 56490: 2 m.

### PC-Verbindungskabel



Id.-Nr. 49857

Kabel zur Kopplung der Schnittstelle X3A bzw. X3B mit dem PC, CAT5e, blau, Länge: 5 m.

### USB 2.0 Ethernet-Adapter



Id.-Nr. 49940

Adapter für die Kopplung von Ethernet auf einen USB-Anschluss.

### Kommunikationsmodul EC6



Id.-Nr. 138425

Kommunikationsmodul für die EtherCAT-Anbindung.

### EtherCAT-Kabel



Ethernet-Patchkabel, CAT5e, gelb.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 49313: Länge ca. 0,25 m.

Id.-Nr. 49314: Länge ca. 0,5 m.

**Kommunikationsmodul CA6**



Id.-Nr. 138427

Kommunikationsmodul für die CANopen-Anbindung.

**Kommunikationsmodul PN6**



Id.-Nr. 138426

Kommunikationsmodul für die PROFINET-Anbindung.

**5.4.3 Klemmenmodul**

**Klemmenmodul XI6**



Id.-Nr. 138421

Klemmenmodul für den Anschluss von analogen und digitalen Signalen sowie von Encodern.

Ein- und Ausgänge:

- 13 digitale Eingänge (24 V<sub>DC</sub>)
- 10 digitale Ausgänge (24 V<sub>DC</sub>)
- 3 analoge Eingänge (±10 V<sub>DC</sub>, 1 x 0 – 20 mA, 16 Bit)
- 2 analoge Ausgänge (±10 V<sub>DC</sub>, 12 Bit)

Unterstützte Encoder und Schnittstellen:

- SSI-Encoder (Auswertung und Simulation)
- Inkrementalencoder TTL differenziell (Auswertung und Simulation)
- Inkrementalencoder HTL single-ended (Auswertung und Simulation)
- Puls-/Richtungsschnittstelle TTL differenziell (Auswertung und Simulation)
- Puls-/Richtungsschnittstelle HTL single-ended (Auswertung und Simulation)

## Klemmenmodul RI6



Id.-Nr. 138422

Klemmenmodul für den Anschluss von analogen und digitalen Signalen sowie von Encodern.

Ein- und Ausgänge:

- 5 digitale Eingänge ( $24 V_{DC}$ )
- 2 digitale Ausgänge ( $24 V_{DC}$ )
- 2 analoge Eingänge ( $\pm 10 V_{DC}$ ,  $1 \times 0 - 20 \text{ mA}$ , 16 Bit)
- 2 analoge Ausgänge ( $\pm 10 V_{DC}$ ,  $\pm 20 \text{ mA}$ , 12 Bit)

Unterstützte Encoder und Schnittstellen:

- Resolver (Auswertung)
- Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos (Auswertung)
- Encoder EnDat 2.1/2.2 digital (Auswertung)
- Sin/Cos-Encoder (Auswertung)
- SSI-Encoder (Simulation und Auswertung)
- Inkrementalencoder TTL differenziell (Auswertung und Simulation)
- Inkrementalencoder TTL single-ended (Auswertung)
- Inkrementalencoder HTL single-ended (Auswertung und Simulation)
- Puls-/Richtungsschnittstelle TTL differenziell (Auswertung und Simulation)
- Puls-/Richtungsschnittstelle TTL single-ended (Auswertung)
- Puls-/Richtungsschnittstelle HTL single-ended (Auswertung und Simulation)

## Information

Für den Anschluss von EnDat 2.1-Sin/Cos-Kabeln mit 15-poligem D-Sub-Stecker und integriertem Motortemperatursensor verwenden Sie den separat verfügbaren Schnittstellenadapter AP6A02 (Id.-Nr. 56523) zum Herausführen der Temperatursensordern.

## Klemmenmodul IO6



Id.-Nr. 138420

Klemmenmodul für den Anschluss von analogen und digitalen Signalen sowie von Encodern.

Ein- und Ausgänge:

- 5 digitale Eingänge ( $24 V_{DC}$ )
- 2 digitale Ausgänge ( $24 V_{DC}$ )
- 2 analoge Eingänge ( $\pm 10 V_{DC}$ ,  $1 \times 0 - 20 \text{ mA}$ , 12 Bit)
- 2 analoge Ausgänge ( $\pm 10 V_{DC}$ ,  $\pm 20 \text{ mA}$ , 12 Bit)

Unterstützte Encoder und Schnittstellen:

- Inkrementalencoder HTL single-ended (Auswertung und Simulation)
- Puls-/Richtungsschnittstelle HTL single-ended (Auswertung und Simulation)

## 5.4.4 Zwischenkreiskopplung

Wenn Sie SD6-Antriebsregler im Zwischenkreisverbund koppeln möchten, benötigen Sie die Quick DC-Link-Module vom Typ DL6A.

Für die horizontale Kopplung erhalten Sie die Hinterbaumodule DL6A in unterschiedlichen Ausführungen, passend zur Baugröße des Antriebsregler.

Die Schnellspannklammern zur Befestigung der Kupferschienen sowie ein Isolationsverbindungsteil sind im Lieferumfang enthalten. Nicht im Lieferumfang enthalten sind die Kupferschienen. Diese müssen ein Querschnittsmaß von 5 x 12 mm besitzen. Isolationsendteile sind separat erhältlich.

### Quick DC-Link DL6A – Hinterbaumodul für Antriebsregler



Folgende Ausführungen sind verfügbar:

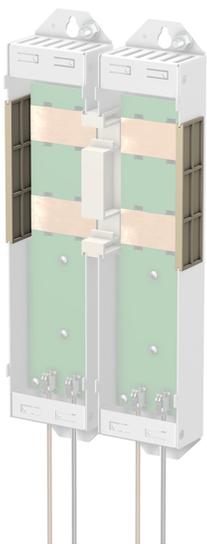
DL6A0  
Id.-Nr. 56440  
Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 0.

DL6A1  
Id.-Nr. 56441  
Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 1.

DL6A2  
Id.-Nr. 56442  
Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 2.

DL6A3  
Id.-Nr. 56443  
Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 3.

### Quick DC-Link DL6A – Isolationsendteil



Id.-Nr. 56494  
Isolationsendteile für den linken und rechten Abschluss des Verbunds, 2 Stück.

## 5.4.5 Bremswiderstand

Ergänzend zu den Antriebsreglern bietet STÖBER nachfolgend beschriebene Bremswiderstände verschiedener Bauform und Leistungsklasse an. Beachten Sie bei der Auswahl die in den technischen Daten der einzelnen Typen der Antriebsregler angegebenen minimal zulässigen Bremswiderstände.

### 5.4.5.1 Rohrfestwiderstand FZMU, FZZMU

Typ	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Id.-Nr.	49010	55445	55446	53895	55447	55448
SD6A02	X	—	—	—	—	—
SD6A04	X	—	—	—	—	—
SD6A06	X	—	—	—	—	—
SD6A14	(X)	—	—	X	—	—
SD6A16	(X)	—	—	X	—	—
SD6A24	(—)	X	—	(X)	X	—
SD6A26	(—)	X	—	(X)	X	—
SD6A34	(—)	(X)	X	(—)	(X)	X
SD6A36	(—)	(X)	X	(—)	(X)	X
SD6A38	(—)	(X)	X	(—)	(X)	X

Tab. 35: Zuordnung Bremswiderstand FZMU, FZZMU – Antriebsregler SD6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
(—)	Bedingt sinnvoll
—	Nicht möglich

#### Eigenschaften

Technische Daten	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Id.-Nr.	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Typ	Rohrfestwiderstand			Rohrfestwiderstand		
Widerstand [ $\Omega$ ]	100 $\pm 10\%$	22 $\pm 10\%$	15 $\pm 10\%$	47 $\pm 10\%$	22 $\pm 10\%$	15 $\pm 10\%$
Temperaturdrift	$\pm 10\%$			$\pm 10\%$		
Leistung [W]	600			1200		
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	40			40		
Impulsleistung für < 1 s [kW]	18			36		
$U_{max}$ [V]	848			848		
Gewicht ohne Verpackung [g]	2200			4170		
Schutzart	IP20			IP20		
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA			cURus, CE, UKCA		

Tab. 36: Technische Daten FZMU, FZZMU

Abmessungen

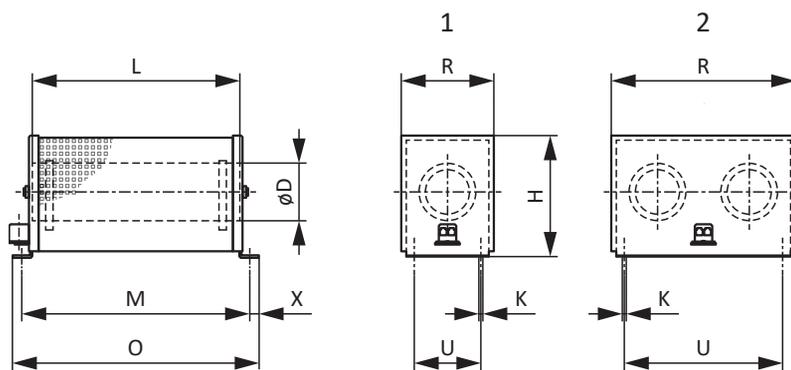


Abb. 4: Maßzeichnung FZMU (1), FZZMU (2)

Maß	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
L x D	400 x 65			400 x 65		
H	120			120		
K	6,5 x 12			6,5 x 12		
M	430			426		
O	485			485		
R	92			185		
U	64			150		
X	10			10		

Tab. 37: Abmessungen FZMU, FZZMU [mm]

## 5.4.5.2 Flachwiderstand GVADU, GBADU

Typ	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 405×30	GBADU 335×30	GBADU 265×30
Id.-Nr.	55441	55442	55499	55443	55444
SD6A02	X	X	X	—	—
SD6A04	X	X	X	—	—
SD6A06	X	X	X	—	—
SD6A14	(X)	(X)	(X)	X	—
SD6A16	(X)	(X)	(X)	X	—
SD6A24	(—)	(—)	(—)	(X)	X
SD6A26	(—)	(—)	(—)	(X)	X
SD6A34	(—)	(—)	(—)	(—)	(X)
SD6A36	(—)	(—)	(—)	(—)	(X)
SD6A38	(—)	(—)	(—)	(—)	(X)

Tab. 38: Zuordnung Bremswiderstand GVADU, GBADU – Antriebsregler SD6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
(—)	Bedingt sinnvoll
—	Nicht möglich

## Eigenschaften

Technische Daten	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 405×30	GBADU 335×30	GBADU 265×30
Id.-Nr.	55441	55442	55499	55443	55444
Typ	Flachwiderstand				
Widerstand [ $\Omega$ ]	100 $\pm$ 10 %	100 $\pm$ 10 %	100 $\pm$ 10 %	47 $\pm$ 10 %	22 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	150	300	500	400	300
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	60	60	60	60	60
Impulsleistung für < 1 s [kW]	3,3	6,6	11	8,8	6,6
$U_{max}$ [V]	848	848	848	848	848
Kabelauführung	Radox	FEP	FEP	FEP	FEP
Kabellänge [mm]	500	1500	500	1500	1500
Leiterquerschnitt [AWG]	18/19	14/19	14/19	14/19	14/19
	(0,82 mm <sup>2</sup> )	(1,9 mm <sup>2</sup> )			
Gewicht ohne Verpackung [g]	300	930	1410	1200	930
Schutzart	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA				

Tab. 39: Technische Daten GVADU, GBADU

Abmessungen

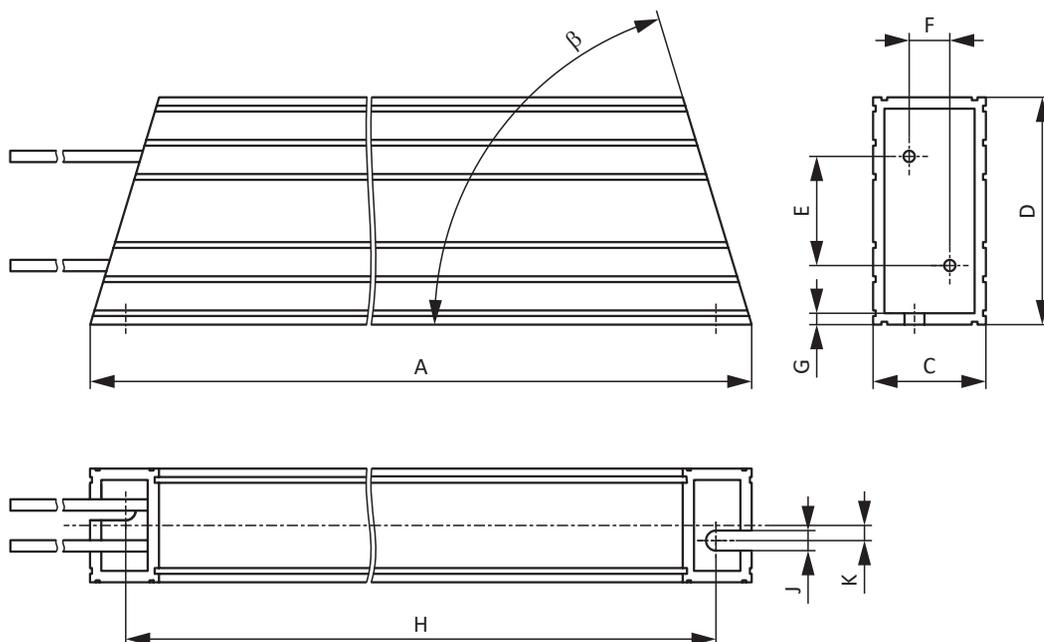


Abb. 5: Maßzeichnung GVADU, GBADU

Maß	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 405×30	GBADU 335×30	GBADU 265×30
Id.-Nr.	55441	55442	55499	55443	55444
A	210	265	405	335	265
H	192	246	386	316	246
C	20	30	30	30	30
D	40	60	60	60	60
E	18,2	28,8	28,8	28,8	28,8
F	6,2	10,8	10,8	10,8	10,8
G	2	3	3	3	3
K	2,5	4	4	4	4
J	4,3	5,3	5,3	5,3	5,3
$\beta$	65°	73°	73°	73°	73°

Tab. 40: Abmessungen GVADU, GBADU [mm]

## 5.4.5.3 Stahlgitterfestwiderstand FGFKU

Typ	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202
Id.-Nr.	55449	55450	55451
SD6A24	X	—	—
SD6A26	X	—	—
SD6A34	(X)	X	X
SD6A36	(X)	X	X
SD6A38	(X)	X	X

Tab. 41: Zuordnung Bremswiderstand FGFKU – Antriebsregler SD6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

## Eigenschaften

Technische Daten	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202
Id.-Nr.	55449	55450	55451
Typ	Stahlgitterfestwiderstand		
Widerstand [ $\Omega$ ]	22 $\pm$ 10 %	15 $\pm$ 10 %	15 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	2500	2500	6000
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	30	30	20
Impulsleistung für < 1 s [kW]	50	50	120
$U_{max}$ [V]	848	848	848
Gewicht ohne Verpackung [g]	7500	7500	12000
Schutzart	IP20	IP20	IP20
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA		

Tab. 42: Technische Daten FGFKU

## Abmessungen

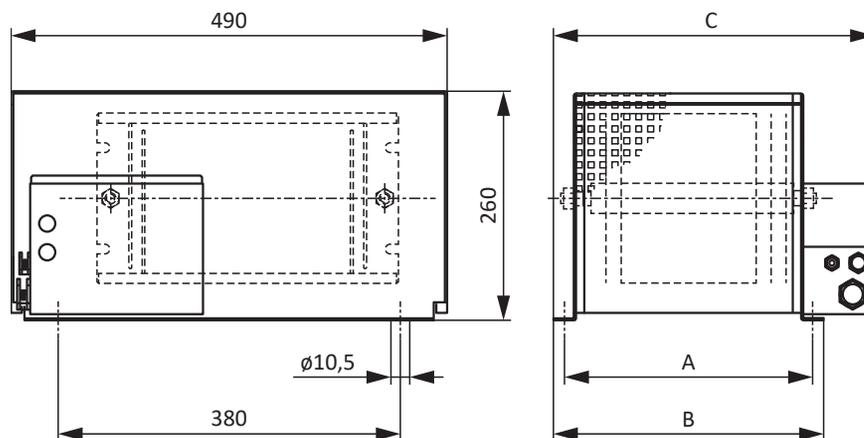


Abb. 6: Maßzeichnung FGFKU

Maß	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202
Id.-Nr.	55449	55450	55451
A	270	270	370
B	295	295	395
C	355	355	455

Tab. 43: Abmessungen FGFKU [mm]

## 5.4.5.4 Hinterbaubremswiderstand RB 5000

Typ	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
SD6A02	—	—	X
SD6A04	—	—	X
SD6A06	—	—	X
SD6A14	—	X	(X)
SD6A16	—	X	(X)
SD6A24	X	—	—
SD6A26	X	—	—
SD6A34	—	—	—
SD6A36	—	—	—
SD6A38	—	—	—

Tab. 44: Zuordnung Bremswiderstand RB 5000 – Antriebsregler SD6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

## Eigenschaften

Technische Daten	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
Widerstand [ $\Omega$ ]	22 $\pm$ 10 %	47 $\pm$ 10 %	100 $\pm$ 10 %
Temperaturdrift	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %	$\pm$ 10 %
Leistung [W]	100	60	60
Therm. Zeitkonst. $\tau_{th}$ [s]	8	8	8
Impulsleistung für < 1 s [kW]	1,5	1,0	1,0
$U_{max}$ [V]	800	800	800
Gewicht ohne Verpackung [g]	640	460	440
Kabelauführung	Radox	Radox	Radox
Kabellänge [mm]	250	250	250
Leiterquerschnitt [AWG]	18/19 (0,82 mm <sup>2</sup> )	18/19 (0,82 mm <sup>2</sup> )	18/19 (0,82 mm <sup>2</sup> )
Maximales Drehmoment M5-Gewindebolzen [Nm]	5	5	5
Schutzart	IP40	IP40	IP40
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA

Tab. 45: Technische Daten RB 5000

## Abmessungen

Maß	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
Höhe	300	300	300
Breite	94	62	62
Tiefe	18	18	18
Bohrplan entspricht Baugröße	BG 2	BG 1	BG 0 und BG 1

Tab. 46: Abmessungen RB 5000 [mm]

## 5.4.6 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

### 5.4.6.1 Netzdrossel TEP

Für jeden Antriebsregler SD6 der Baugröße 3 benötigen Sie eine Netzdrossel. Diese dämpft Spannungs- und Stromspitzen und entlastet die Netzeinspeisung der Antriebsregler.

#### Eigenschaften

Technische Daten	TEP4010-2US00
Id.-Nr.	56528
Phasen	3
Thermisch zulässiger Dauerstrom	100 A
Nennstrom $I_{N,MF}$	90 A
Absoluter Verlust $P_v$	103 W
Induktivität	0,14 mH
Spannungsbereich	3 × 400 V <sub>AC</sub> +32 % / -50 % 3 × 480 V <sub>AC</sub> +10 % / -58 %
Spannungsabfall $U_k$	2 %
Frequenzbereich	50/60 Hz
Schutzart	IP00
Max. Umgebungstemperatur $\vartheta_{amb,max}$	40° C
Isolierstoffklasse	B
Anschluss	Schraubklemme
Anschlussart	Flexibel mit und ohne Aderendhülse
Max. Leiterquerschnitt	6 – 35 mm <sup>2</sup>
Anzugsdrehmoment	2,5 Nm
Abisolierlänge	17 mm
Montage	Schrauben
Vorschrift	EN 61558-2-20
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE

Tab. 47: Technische Daten TEP

Abmessungen

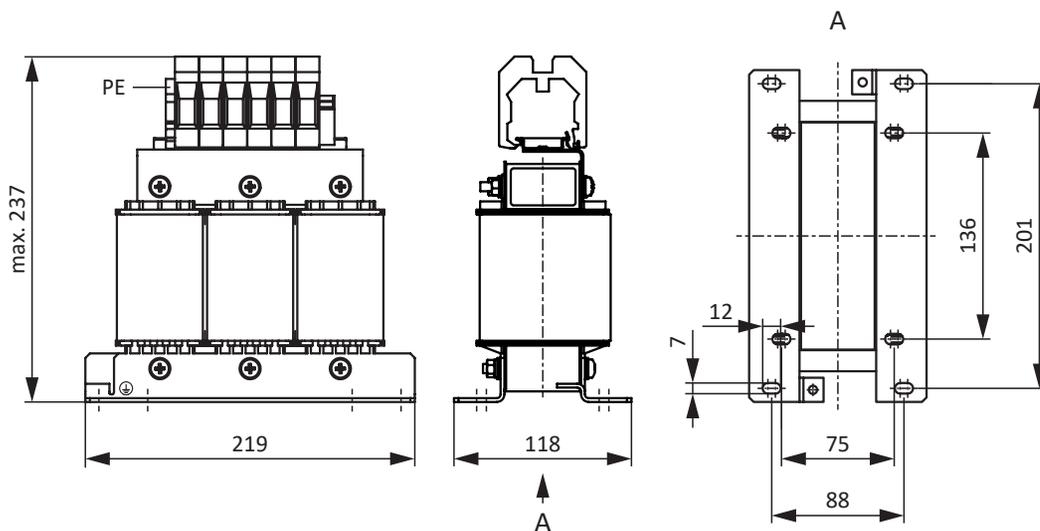


Abb. 7: Maßzeichnung Netzdrössel

Maße	TEP4010-2US00
Höhe [mm]	Max. 237
Breite [mm]	219
Tiefe [mm]	118
Vertikaler Abstand 1 – Befestigungsbohrungen [mm]	201
Vertikaler Abstand 2 – Befestigungsbohrungen [mm]	136
Horizontaler Abstand 1 – Befestigungsbohrungen [mm]	88
Horizontaler Abstand 2 – Befestigungsbohrungen [mm]	75
Bohrlöcher – Tiefe [mm]	7
Bohrlöcher – Breite [mm]	12
Verschraubung – M	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	9900

Tab. 48: Abmessungen und Gewicht TEP

5.4.6.2 Ausgangsdrössel TEP

Ausgangsdröseln werden für den Anschluss von Antriebsreglern der Baugrößen 0 bis 2 ab einer Kabellänge > 50 m benötigt, um Störimpulse zu reduzieren und das Antriebssystem zu schonen.

**Information**

Die folgenden technischen Daten gelten für eine Drehfeldfrequenz von 200 Hz. Diese Drehfeldfrequenz erreichen Sie zum Beispiel mit einem Motor mit der Polpaarzahl 4 und der Nenndrehzahl 3000 min<sup>-1</sup>. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

Eigenschaften

Technische Daten	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V <sub>AC</sub>		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I <sub>N,MF</sub> bei 8 kHz	3,3 A	15,2 A	30,4 A

Technische Daten	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Max. zulässige Motor- kabellänge mit Ausgangsdrössel	100 m		
Max. Umgebungs- temperatur $\vartheta_{amb,max}$	40 °C		
Schutzart	IP00		
Wicklungsverluste	11 W	29 W	61 W
Eisenverluste	25 W	16 W	33 W
Anschluss	Schraubklemme		
Max. Leiterquerschnitt	10 mm <sup>2</sup>		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Kenn- und Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 49: Technische Daten TEP

## Abmessungen

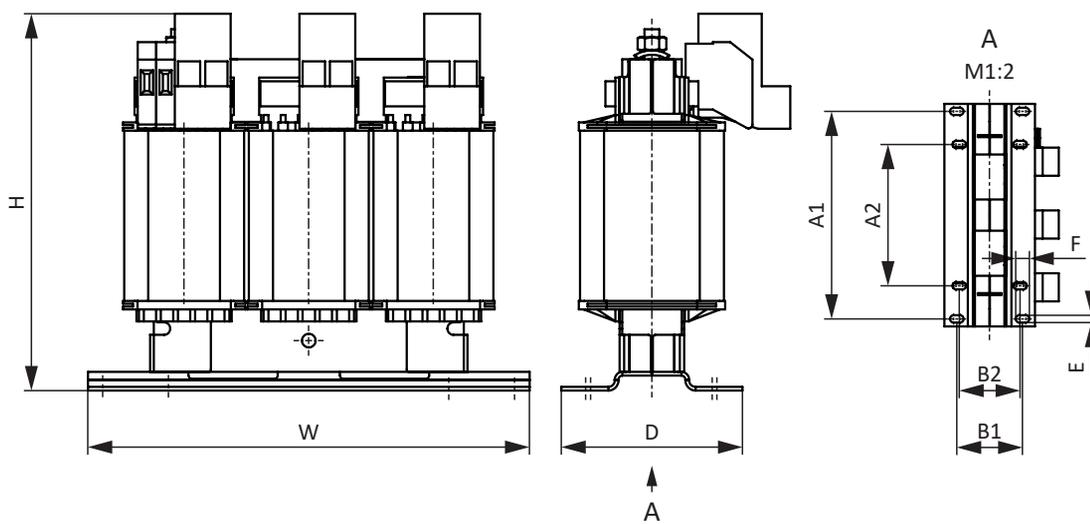


Abb. 8: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 150	Max. 152	Max. 172
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungsbohrungen A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungsbohrungen B2 [mm]	49	64	76
Bohrlöcher – Tiefe E [mm]	5,8	5,8	7
Bohrlöcher – Breite F [mm]	11	11	13
Verschraubung – M	M5	M5	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	2900	5900	8800

Tab. 50: Abmessungen und Gewicht TEP

## 5.4.7 EMV-Schirmblech

Das EMV-Schirmblech EM6A setzen Sie ein, um den Kabelschirm vom Leistungskabel aufzulegen. Es sind zwei unterschiedliche Ausführungen verfügbar.

### EMV-Schirmblech EM6A0



Id.-Nr. 56459

EMV-Schirmblech für Antriebsregler der Baureihen SB6 und SD6 bis Baugröße 2.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels.

Anbaubar an das Gehäuse des Antriebsreglers.

Inklusive Schirmanschlussklemme.

### EMV-Schirmblech EM6A3



Id.-Nr. 56521

EMV-Schirmblech für Antriebsregler der Baureihe SD6 in Baugröße 3.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels.

Anbaubar an das Gehäuse des Antriebsreglers.

Inklusive Schirmanschlussklemme.

Bei Bedarf können Sie auf dem Schirmblech zusätzlich den Kabelschirm des Bremswiderstands und der Zwischenkreiskopplung auflegen.

## 5.4.8 Encoder-Adapterbox

### Encoder-Adapterbox LA6A00



Id.-Nr. 56510

Schnittstellenadapter für Inkrementalsignale TTL differenziell und Hall-Sensorsignale TTL single-ended.

Der Adapter dient der Umwandlung und Übertragung von TTL-Signalen von Synchron-Linearmotoren an den Antriebsregler SD6. Eine variable, interne Schnittstelle konvertiert die Eingangssignale passend für die STÖBER Standardschnittstellen.

### TTL-Verbindungskabel X120



Id.-Nr. 49482

Kabel zur Kopplung der TTL-Schnittstelle X120 auf Klemmenmodul RI6 oder XI6 mit der Schnittstelle X301 auf der Adapterbox LA6, Länge: 0,3 m.

### Verbindungskabel LA6 / AX 5000



Kabel zur Verbindung des Anschlusses X4 am Antriebsregler SD6 mit X300 auf der Adapterbox LA6 für die Übertragung der Inkrementalencoder-Signale.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 45405: 0,5 m.

Id.-Nr. 45386: 2,5 m.

## 5.4.9 Wechseldatenspeicher

### Wechseldatenspeicher Paramodul

In der Standardausführung enthalten.



Id.-Nr. 56403

Als Speichermedium steht das steckbare Paramodul mit integrierter microSD-Karte (ab 512 MB, Industrial Type) zur Verfügung.

## 5.5 Weitere Informationen

### 5.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Antriebsregler relevant:

- Richtlinie 2006/42/EG – Maschinenrichtlinie
- Richtlinie 2014/30/EU – EMV-Richtlinie
- Richtlinie 2011/65/EU – RoHS-Richtlinie
- Richtlinie 2009/125/EG – Ökodesign-Richtlinie
- EN IEC 61800-3:2018
- EN 61800-5-1:2007 + A1:2017
- EN 61800-5-2:2017
- EN 61800-9-2:2017
- EN IEC 63000:2018
- EN ISO 13849-1:2015

### 5.5.2 Kenn- und Prüfzeichen

In den technischen Daten werden folgende Kenn- und Prüfzeichen genannt.



#### Bleifrei-Kennzeichen RoHS

Kennzeichen gemäß RoHS-Richtlinie 2011-65-EU.



#### CE-Kennzeichen

Selbstdeklaration des Herstellers: Das Produkt entspricht den EU-Richtlinien.



#### UL-Prüfzeichen (cULus)

Dieses Produkt ist von UL für USA und Kanada gelistet.

Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Normen.



#### UL-Prüfzeichen für anerkannte Komponenten (cURus)

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL für USA und Kanada anerkannt. Repräsentative Muster dieses Produkts wurden von UL bewertet und erfüllen die anwendbaren Anforderungen.

### 5.5.3 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

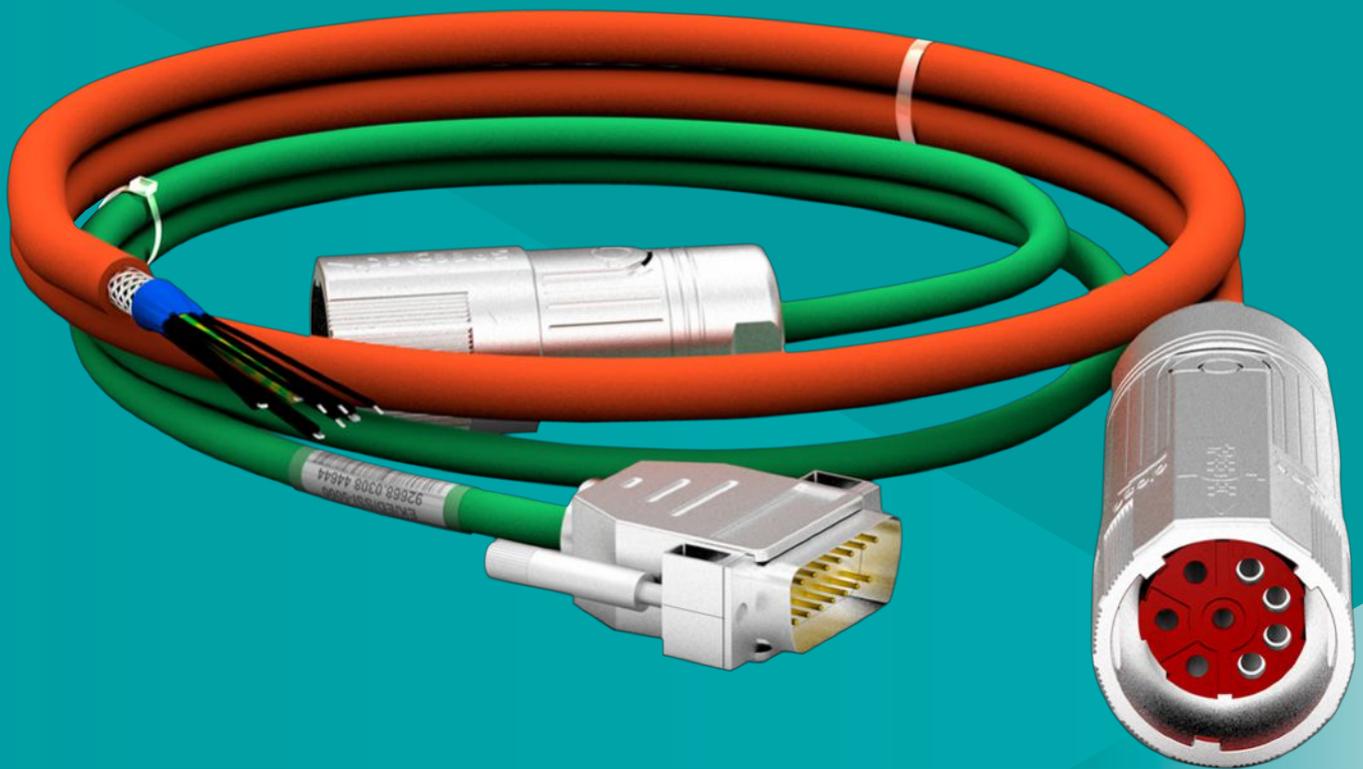
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Handbuch Antriebsregler SD6	442425
Handbuch Sicherheitsmodul SE6	442795

# 6 Anschlussstechnik

## Inhaltsverzeichnis

6.1	Übersicht .....	150
6.2	Konventionen für Kabel .....	151
6.3	Längendefinition für konfektionierte Kabel .....	151
6.4	One Cable Solution EnDat 3 .....	152
6.4.1	Motorzuordnung .....	152
6.4.2	Anschlussbeschreibung .....	153
6.5	Leistungskabel .....	154
6.5.1	Motorzuordnung .....	154
6.5.2	Anschlussbeschreibung .....	156
6.6	Encoderkabel .....	158
6.6.1	Encoder EnDat 2.1/2.2 digital .....	158
6.6.2	Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos .....	160
6.6.3	Resolver .....	162
6.7	Weitere Dokumentationen .....	163



## 6 Anschlussstechnik

### 6.1 Übersicht

#### Abgestimmte Anschlussstechnik

##### Merkmale

- One Cable Solution EnDat 3 verfügbar
- Torsionsbeanspruchung  $\pm 30^\circ/\text{m}$
- Biegebeständig
- Ölbeständig
- Chemisch beständig

Eine fehlende Abstimmung zwischen Antriebsregler, Kabel und Motor kann zu unzulässig hohen Spannungsspitzen im Antriebssystem führen, die in erster Linie den Motor schädigen können. Ferner müssen die gesetzlichen Vorgaben der (EMV-)Richtlinie 2014/30/EU eingehalten werden.

Durch die Kombination von STÖBER Motoren mit STÖBER Kabeln und STÖBER Antriebsreglern werden die gesetzlichen Vorgaben eingehalten.

STÖBER bietet ein abgestimmtes Kabelprogramm. Die Kabel sind in unterschiedlichen Längen und auf beiden Seiten fertig konfektioniert erhältlich.

## 6.2 Konventionen für Kabel

In den Anschlussbeschreibungen der Kabel werden die Aderfarben wie folgt abgekürzt und verwendet.

### Kabelfarben

BK:	BLACK (schwarz)	PK:	PINK (rosa)
BN:	BROWN (braun)	RD:	RED (rot)
BU:	BLUE (blau)	VT:	VIOLET (violett)
GN:	GREEN (grün)	WH:	WHITE (weiß)
GY:	GRAY (grau)	YE:	YELLOW (gelb)
OG:	ORANGE (orange)		

### Darstellungskonventionen

Zweifarbige Ader:	WHYE	WHITEYELLOW (weißgelbe Ader)
Einfarbige Ader:	BK/BN	BLACK/BROWN (schwarze oder braune Ader)
Aderpaar:	BU-BK	BLUE-BLACK (blaue und schwarze Ader)

## 6.3 Längendefinition für konfektionierte Kabel

Für konfektionierte Kabel von STÖBER gelten die nachfolgenden Längendefinitionen.

### Encoderkabel

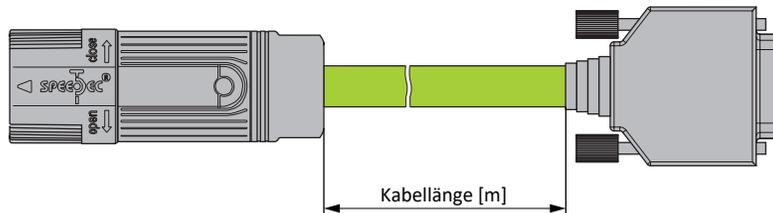


Abb. 1: Längendefinition für konfektionierte Encoderkabel

### Leistungskabel

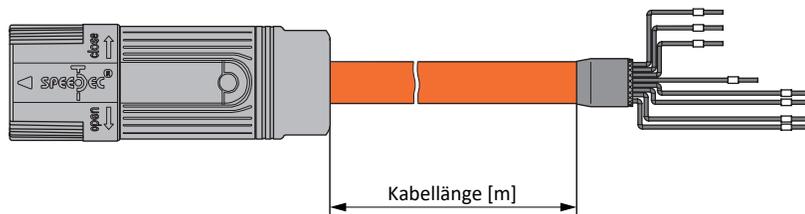


Abb. 2: Längendefinition für konfektionierte Leistungskabel – SB6, SC6, SI6

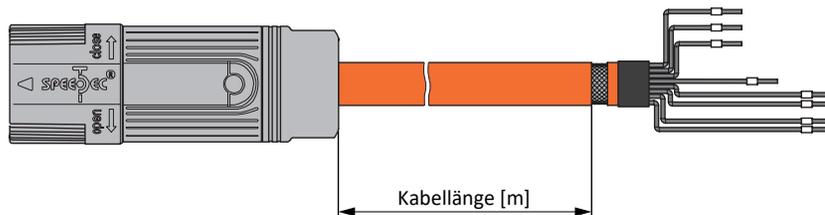


Abb. 3: Längendefinition für konfektionierte Leistungskabel – FDS 5000, MDS 5000, SDS 5000 und SD6

### One Cable Solution

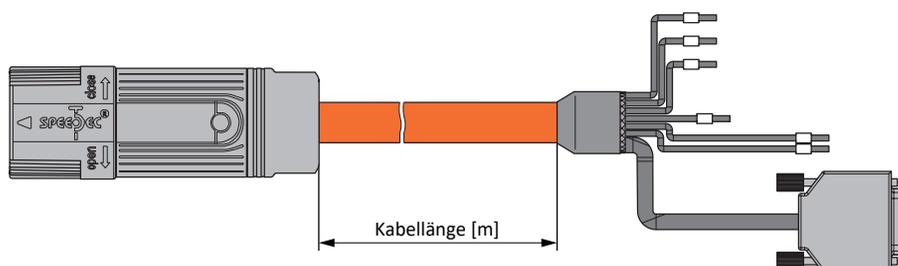


Abb. 4: Längendefinition für konfektionierte Hybridkabel

## 6.4 One Cable Solution EnDat 3

Die Synchron-Servomotoren sind standardmäßig mit Steckverbindern ausgestattet.

Für einen Motoranschluss als One Cable Solution (OCS) in Verbindung mit Encoder EnDat 3 benötigen Sie Hybridkabel, bei denen Encoderkommunikation und Leistungsübertragung in einem gemeinsamen Kabel erfolgen.

STÖBER bietet passende Kabel in unterschiedlichen Längen, Leiterquerschnitten und Steckergrößen an.

Die Kabel sind fertig konfektioniert in den Längen 2,5 m, 5 m, 7,5 m, 10 m, 12,5 m, 15 m, 18 m, 20 m, 25 m, 30 m, 35 m, 40 m und 50 m erhältlich.

Weitere Längen auf Anfrage.

Für Anwendungen mit einer Kabellänge bis zu 12,5 m und Leiterquerschnitten von 1,0 oder 1,5 mm<sup>2</sup> sowie einer nicht bewegten Verlegung empfiehlt STÖBER die Hybridkabel OCS-Basic. Bei größeren Längen oder Verlegung in bewegten Kabelführungen (wie z. B. Schleppkette) verwenden Sie die Hybridkabel OCS-Advanced.

### Information

Verwenden Sie für einen Anschluss als One Cable Solution ausschließlich Hybridkabel von STÖBER. Der Einsatz ungeeigneter Kabel oder mangelhaft ausgeführter Anschlüsse kann Folgeschäden verursachen. Daher behalten wir uns für diesen Fall den Ausschluss der Gewährleistungsansprüche vor.

### 6.4.1 Motorzuordnung

Standardmäßig bietet STÖBER für die Motoren Kabel mit einem Mindestquerschnitt an. Applikationsabhängig können jedoch größere Leiterquerschnitte erforderlich sein. Berücksichtigen Sie aus diesem Grund für die Dimensionierung des Kabels zusätzlich folgende Punkte:

- Stillstandsstrom  $I_0$  des Motors
- Zulässige Strombelastbarkeit der Leiter
- Kabellänge
- Klemmenspezifikationen des Antriebsreglers oder der Ausgangsdrossel
- Steckergröße des Motors

#### Motoren EZ – Konvektionskühlung IC 410

	$n_N$ 3000 min <sup>-1</sup>			$n_N$ 4500 min <sup>-1</sup>			$n_N$ 6000 min <sup>-1</sup>		
	$K_{EM}$ V/1000 min <sup>-1</sup>	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm <sup>2</sup>	$K_{EM}$ V/1000 min <sup>-1</sup>	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm <sup>2</sup>	$K_{EM}$ V/1000 min <sup>-1</sup>	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm <sup>2</sup>
EZ202U	—	—	—	—	—	—	40	con.23	1,0 / 1,5
EZ203U	—	—	—	—	—	—	40	con.23	1,0 / 1,5
EZ301U	40	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	40	con.23	1,0 / 1,5
EZ302U	86	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	42	con.23	1,0 / 1,5
EZ303U	109	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	55	con.23	1,0 / 1,5
EZ401U	96	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	47	con.23	1,0 / 1,5
EZ402U	94	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	60	con.23	1,0 / 1,5
EZ404U	116	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	78	con.23	1,0 / 1,5
EZ501U	97	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	68	con.23	1,0 / 1,5
EZ502U	121	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	72	con.23	1,0 / 1,5
EZ503U	119	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	84	con.23	1,0 / 1,5
EZ505U	141	con.23	1,0 / 1,5	103	con.23	1,5	—	—	—
EZ701U	95	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	76	con.23	1,0 / 1,5
EZ702U	133	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	82	con.23	2,5
EZ703U	122	con.23	1,5	99	con.23	2,5	—	—	—
EZ705U	140	con.23	2,5	—	—	—	—	—	—

Tab. 1: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Konvektionskühlung

Angabe Mindestquerschnitt für Motoren mit integrierter Haltebremse: Der kleinere Querschnitt gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

## Motoren EZ – Fremdbelüftung IC 416

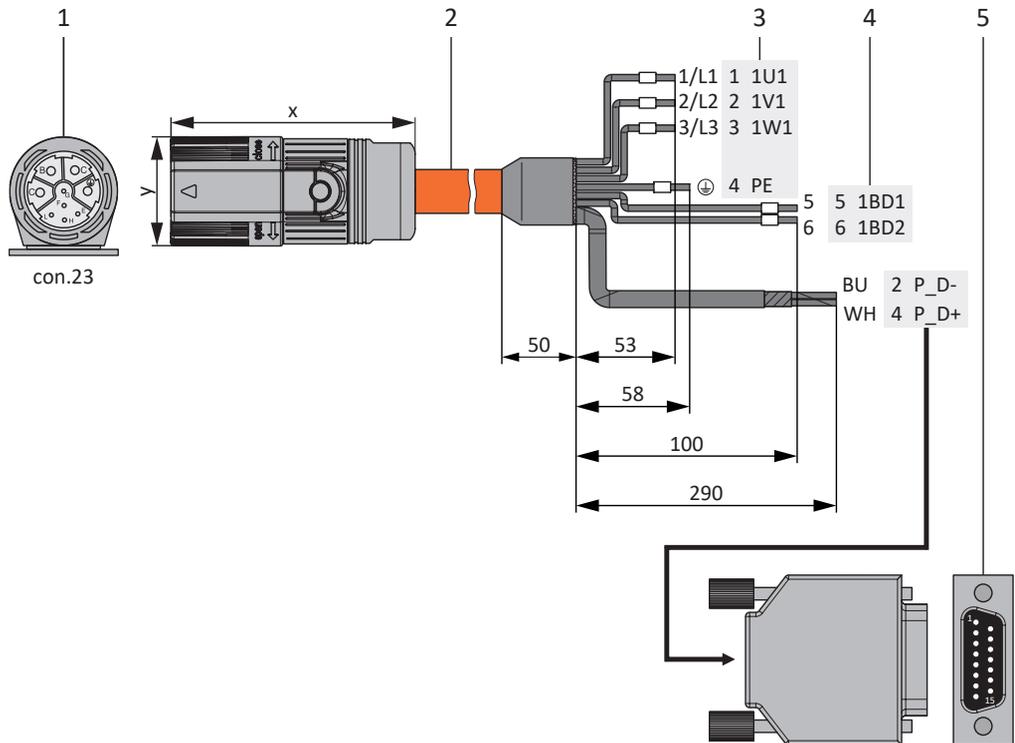
	$n_N$ 3000 min <sup>-1</sup>			$n_N$ 4500 min <sup>-1</sup>			$n_N$ 6000 min <sup>-1</sup>		
	$K_{EM}$ V/1000 min <sup>-1</sup>	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm <sup>2</sup>	$K_{EM}$ V/1000 min <sup>-1</sup>	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm <sup>2</sup>	$K_{EM}$ V/1000 min <sup>-1</sup>	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm <sup>2</sup>
EZ401B	96	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	47	con.23	1,0 / 1,5
EZ402B	94	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	60	con.23	1,0 / 1,5
EZ404B	116	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	78	con.23	1,0 / 1,5
EZ501B	97	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	68	con.23	1,0 / 1,5
EZ502B	121	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	72	con.23	1,5
EZ503B	119	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	84	con.23	2,5
EZ505B	141	con.23	1,5	103	con.23	1,5	—	—	—
EZ701B	95	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	76	con.23	1,0 / 1,5
EZ702B	133	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	—	—
EZ703B	122	con.23	2,5	—	—	—	—	—	—

Tab. 2: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Fremdbelüftung

Angabe Mindestquerschnitt für Motoren mit integrierter Haltebremse: Der kleinere Querschnitt gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

## 6.4.2 Anschlussbeschreibung

Die Hybridkabel sind in der Steckverbindergröße con.23 mit einem Schnellverschluss speedtec erhältlich.



- 1 Steckverbinder
- 2 Hybridkabel
- 3 Anschluss Klemme X20, Motor
- 4 Anschluss Klemme X2, Bremse
- 5 D-Sub X4

Hybridkabel – Steckverbinder con.23

Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2) Ader-Nr./ Aderfarbe	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung		Pin X20	Pin X2	Pin X4
	A	1U1	1/L1	1	—	—
	B	1V1	2/L2	2	—	—
	C	1W1	3/L3	3	—	—
	E	P_D-	BU	—	—	2
	F	P_D-Schirm	—	—	—	Gehäuse
	G	1BD1	5	—	5	—
	H	P_D+	WH	—	—	4
	L	1BD2	6	—	6	—
		PE	GNYE	4	—	—
	Gehäuse	Schirm	—	Schirm- auflage	—	—

Tab. 3: Hybridkabel-Pinbelegung con.23

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
78	26

Tab. 4: Abmessungen Stecker, con.23

## 6.5 Leistungskabel

Die Synchron-Servomotoren sind standardmäßig mit Steckverbindern ausgestattet.

STÖBER bietet passende Kabel in unterschiedlichen Längen, Leiterquerschnitten und Steckergrößen an.

Die Kabel sind fertig konfektioniert in den Längen 2,5 m, 5 m, 7,5 m, 10 m, 12,5 m, 15 m, 18 m, 20 m, 25 m, 30 m, 35 m, 40 m und 50 m erhältlich.

Weitere Längen auf Anfrage.

### 6.5.1 Motorzuordnung

Standardmäßig bietet STÖBER für die Motoren Kabel mit einem Mindestquerschnitt an. Applikationsabhängig können jedoch größere Leiterquerschnitte erforderlich sein. Berücksichtigen Sie aus diesem Grund für die Dimensionierung des Kabels zusätzlich folgende Punkte:

- Stillstandsstrom  $I_0$  des Motors
- Zulässige Strombelastbarkeit der Leiter
- Kabellänge
- Klemmenspezifikationen des Antriebsreglers oder der Ausgangsdrossel
- Steckergröße des Motors

## Motoren EZ – Konvektionskühlung IC 410

	$n_N 2000 \text{ min}^{-1}$				$n_N 3000 \text{ min}^{-1}$				$n_N 4000 \text{ min}^{-1} / 4500 \text{ min}^{-1}$				$n_N 6000 \text{ min}^{-1}$			
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]
EZ202U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	1,03	con.15	1,0
EZ203U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	1,64	con.15	1,0
EZ301U	—	—	—	—	40	2,02	con.15	1,0	—	—	—	—	40	2,02	con.15	1,0
EZ302U	—	—	—	—	86	1,67	con.15	1,0	—	—	—	—	42	3,48	con.15	1,0
EZ303U	—	—	—	—	109	1,71	con.15	1,0	—	—	—	—	55	3,55	con.15	1,0
EZ401U	—	—	—	—	96	2,88	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	47	5,36	con.23	1,0 / 1,5
EZ402U	—	—	—	—	94	4,8	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	60	7,43	con.23	1,0 / 1,5
EZ404U	—	—	—	—	116	6,6	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	78	9,78	con.23	1,0 / 1,5
EZ501U	—	—	—	—	97	4	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	68	5,8	con.23	1,0 / 1,5
EZ502U	—	—	—	—	121	5,76	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	72	9,8	con.23	1,0 / 1,5
EZ503U	—	—	—	—	119	7,67	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	84	11,6	con.23	1,0 / 1,5
EZ505U	—	—	—	—	141	10	con.23	1,0 / 1,5	103	13,4	con.23	1,5	—	—	—	—
EZ701U	—	—	—	—	95	8	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	76	9,38	con.23	1,0 / 1,5
EZ702U	—	—	—	—	133	9,6	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	82	16,5	con.23	2,5
EZ703U	—	—	—	—	122	14	con.23	1,5	99	17,8	con.23	2,5	—	—	—	—
EZ705U	—	—	—	—	140	19,5	con.40	2,5	106	25,2	con.40	4,0	—	—	—	—
EZ813U	239	16,5	con.40	2,5	—	—	—	—	117	32,8	con.40	10,0	—	—	—	—
EZ815U	239	25,2	con.40	4,0	—	—	—	—	117	50,3	con.40	10,0	—	—	—	—

Tab. 5: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Konvektionskühlung

Angabe Mindestquerschnitt für Motoren mit integrierter Haltebremse: Der kleinere Querschnitt gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

## Motoren EZ – Fremdbelüftung IC 416

	$n_N 2000 \text{ min}^{-1}$				$n_N 3000 \text{ min}^{-1}$				$n_N 4000 \text{ min}^{-1} / 4500 \text{ min}^{-1}$				$n_N 6000 \text{ min}^{-1}$			
	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]	$K_{EM}$ [V/1000 $\text{min}^{-1}$ ]	$I_0$ [A]	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt [mm <sup>2</sup> ]
EZ401B	—	—	—	—	96	3,6	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	47	6,83	con.23	1,0 / 1,5
EZ402B	—	—	—	—	94	5,8	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	60	9,34	con.23	1,0 / 1,5
EZ404B	—	—	—	—	116	8,7	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	78	12	con.23	1,0 / 1,5
EZ501B	—	—	—	—	97	5	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	68	7,5	con.23	1,0 / 1,5
EZ502B	—	—	—	—	121	8,16	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	72	13,4	con.23	1,5
EZ503B	—	—	—	—	119	11,8	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	84	15,9	con.23	2,5
EZ505B	—	—	—	—	141	14,7	con.23	1,5	103	19,4	con.23	2,5	—	—	—	—
EZ701B	—	—	—	—	95	10	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	76	12,4	con.23	1,0 / 1,5
EZ702B	—	—	—	—	133	12,9	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	—	82	22,1	con.23	2,5 / 4,0
EZ703B	—	—	—	—	122	20	con.23	2,5	99	24,2	con.23	4,0	—	—	—	—
EZ705B	—	—	—	—	140	26,5	con.40	4,0	106	32,8	con.40	10,0	—	—	—	—
EZ813B	239	22,9	con.40	4,0	—	—	—	—	117	46,6	con.40	10,0	—	—	—	—
EZ815B	239	36,3	con.40	10,0	—	—	—	—	117	65,0	con.40	16,0	—	—	—	—

Tab. 6: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Fremdbelüftung

Angabe Mindestquerschnitt für Motoren mit integrierter Haltebremse: Der kleinere Querschnitt gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

## 6.5.2 Anschlussbeschreibung

Die Leistungskabel sind je nach Größe des Motorsteckverbinders in folgenden Ausführungen erhältlich:

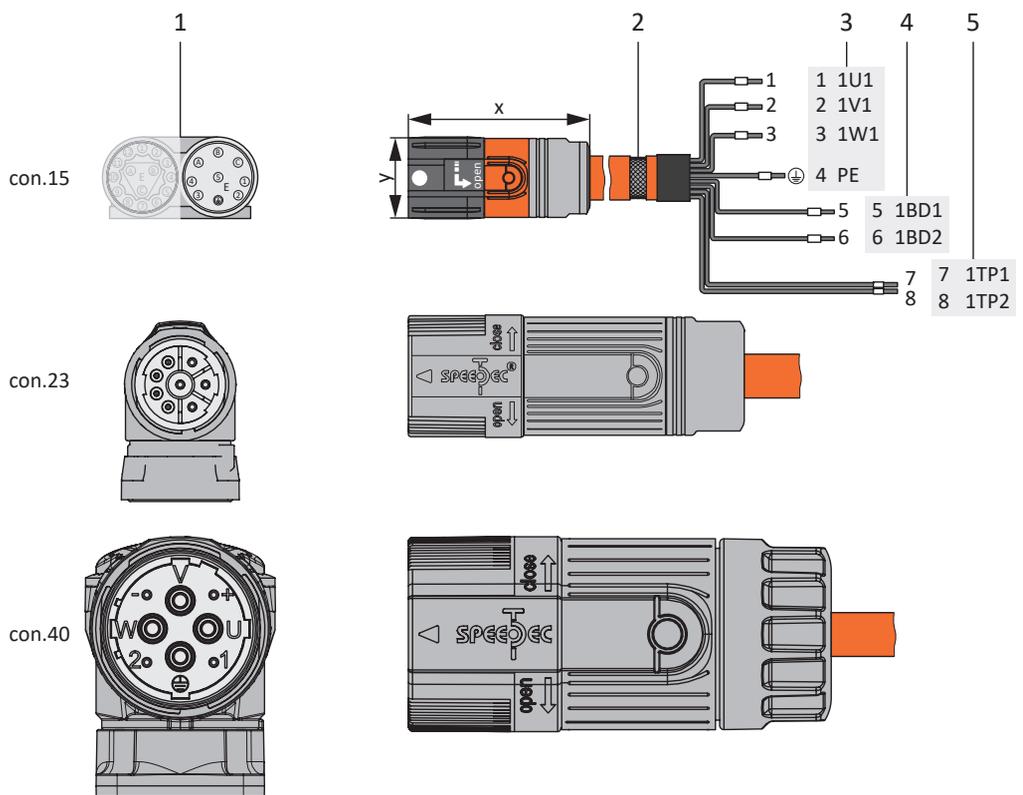
- Schnellverschluss für con.15
- Schnellverschluss speedtec für con.23 und con.40

**Information**

Beachten Sie für den korrekten Anschluss der Adern die Bezeichnungen auf den Kennzeichnungsclips.

**Information**

Die Ausführung des reglerseitigen Kabelschirmanschlusses ist abhängig von der Baureihe des Antriebsreglers.



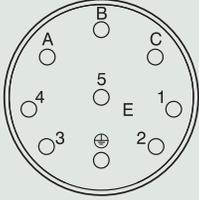
- 1 Steckverbinder
- 2 Leistungskabel, Kabelschirm
- 3 Anschluss Klemme X20, Motor
- 4 Anschluss Klemme X2/X5, Bremse
- 5 Anschluss Klemme X2, Temperatursensor

**Maximale Kabellänge**

Anschluss	BG 0 bis BG 2	BG 3
Ohne Ausgangsdrossel	50 m, geschirmt	100 m, geschirmt
Mit Ausgangsdrossel	100 m, geschirmt	—

Tab. 7: Maximale Kabellänge des Leistungskabels [m]

## Leistungskabel – Steckverbinder con.15

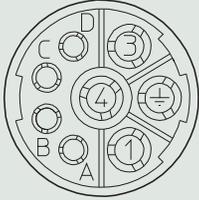
Anschlussbild Motor	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung		Pin X20	Pin X2/X5	Pin X2
	A	1U1	1	1	—	—
	B	1V1	2	2	—	—
	C	1W1	3	3	—	—
	1	1TP1	7	—	—	7
	2	1TP2	8	—	—	8
	3	1BD1	5	—	5	—
	4	1BD2	6	—	6	—
	5	—	—	—	—	—
	⊕	PE	GNYE	4	—	—
	Gehäuse	Schirm	—	Schirmauflage	—	—

Tab. 8: Leistungskabel-Pinbelegung con.15

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
42	18,7

Tab. 9: Abmessungen Stecker, con.15

## Leistungskabel – Steckverbinder con.23

Anschlussbild Motor	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung		Pin X20	Pin X2/X5	Pin X2
	1	1U1	1	1	—	—
	3	1V1	2	2	—	—
	4	1W1	3	3	—	—
	A	1BD1	5	—	5	—
	B	1BD2	6	—	6	—
	C	1TP1	7	—	—	7
	D	1TP2	8	—	—	8
	⊕	PE	GNYE	4	—	—
	Gehäuse	Schirm	—	Schirmauflage	—	—

Tab. 10: Leistungskabel-Pinbelegung con.23

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
78	26

Tab. 11: Abmessungen Stecker, con.23

Leistungskabel – Steckverbinder con.40

Anschlussbild Motor	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung		Pin X20	Pin X2/X5	Pin X2
	U	1U1	1	1	—	—
	V	1V1	2	2	—	—
	W	1W1	3	3	—	—
	+	1BD1	5	—	5	—
	-	1BD2	6	—	6	—
	1	1TP1	7	—	—	7
	2	1TP2	8	—	—	8
	⊕	PE	GNYE	4	—	—
Gehäuse	Schirm	—	Schirmauflage	—	—	

Tab. 12: Leistungskabel-Pinbelegung con.40

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
99	46

Tab. 13: Abmessungen Stecker, con.40

## 6.6 Encoderkabel

Die Motoren sind standardmäßig mit Encodersystemen und Steckverbindern ausgerüstet.

STÖBER bietet passende Kabel in unterschiedlichen Längen, Leiterquerschnitten und Steckergrößen an.

Die Kabel sind fertig konfektioniert in den Längen 2,5 m, 5 m, 7,5 m, 10 m, 12,5 m, 15 m, 18 m, 20 m, 25 m, 30 m, 35 m, 40 m und 50 m erhältlich.

Weitere Längen auf Anfrage.

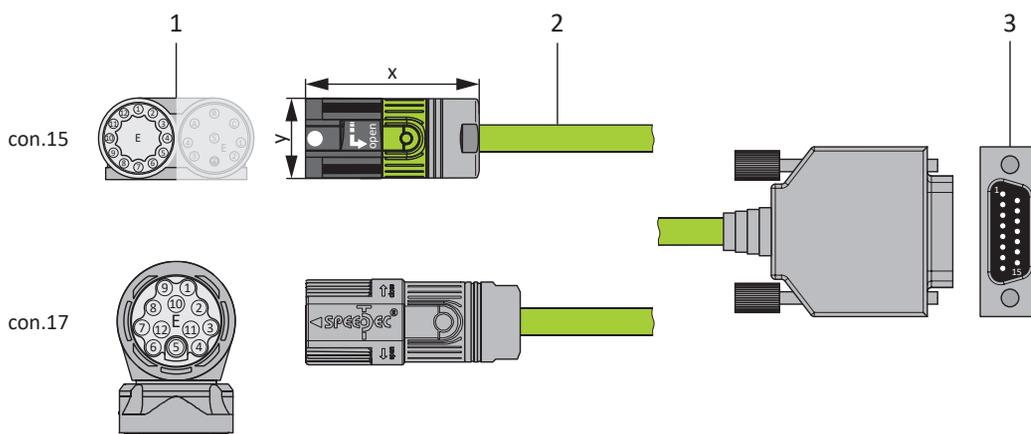
### 6.6.1 Encoder EnDat 2.1/2.2 digital

Passende Encoderkabel sind nachfolgend beschrieben.

#### 6.6.1.1 Anschlussbeschreibung

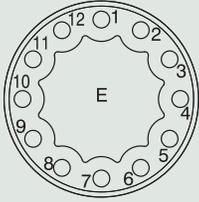
Die Encoderkabel sind je nach Größe des Motorsteckverbinders in folgenden Ausführungen erhältlich:

- Schnellverschluss für con.15
- Schnellverschluss speedtec für con.17



- 1 Steckverbinder
- 2 Encoderkabel
- 3 D-Sub X4/X140

## Encoderkabel – Steckverbinder con.15

Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Pin X4/X140
	1	Clock +	YE	8
	2	—	—	—
	3	—	—	—
	4	—	—	—
	5	Data –	BN	13
	6	Data +	WH	5
	7	—	—	—
	8	Clock –	GN	15
	9	—	—	—
	10	0 V GND	BU	2
	11	—	—	—
	12	U <sub>2</sub>	RD	4
Gehäuse	Schirm	—	Gehäuse	

Tab. 14: Encoderkabel-Pinbelegung con.15, EnDat 2.1/2.2 digital

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
42	18,7

Tab. 15: Abmessungen Stecker, con.15

## Encoderkabel – Steckverbinder con.17

Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Pin X4/X140
	1	Clock +	YE	8
	2	—	—	—
	3	—	—	—
	4	—	—	—
	5	Data –	BN	13
	6	Data +	WH	5
	7	—	—	—
	8	Clock –	GN	15
	9	—	—	—
	10	0 V GND	BU	2
	11	—	—	—
	12	U <sub>2</sub>	RD	4
Gehäuse	Schirm	—	Gehäuse	

Tab. 16: Encoderkabel-Pinbelegung con.17, EnDat 2.1/2.2 digital

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
56	22

Tab. 17: Abmessungen Stecker, con.17

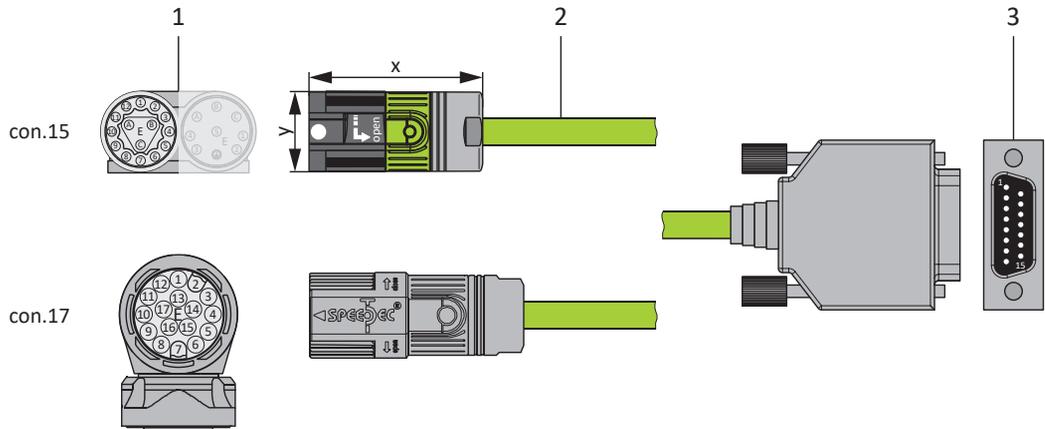
## 6.6.2 Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos

Passende Encoderkabel sind nachfolgend beschrieben.

### 6.6.2.1 Anschlussbeschreibung

Die Encoderkabel sind je nach Größe des Motorsteckverbinders in folgenden Ausführungen erhältlich:

- Schnellverschluss für con.15
- Schnellverschluss speedtec für con.17



- 1 Steckverbinder
- 2 Encoderkabel
- 3 D-Sub X140

**Information**

Für den Anschluss von EnDat 2.1-Sin/Cos-Kabeln mit 15-poligem D-Sub-Stecker und integriertem Motortemperatursensor verwenden Sie den separat verfügbaren Schnittstellenadapter AP6A02 (Id.-Nr. 56523) zum Herausführen der Temperatursensordern.

#### Encoderkabel – Steckverbinder con.15

Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Pin X140
	1	U <sub>2</sub> Sense	GNRD	12
	2	0 V Sense	GNBK	10
	3	U <sub>2</sub>	BNRD	4
	4	Clock +	WHBK	8
	5	Clock -	WHYE	15
	6	0 V GND	BNBU	2
	7	B + (Sin +)	RD	9
	8	B - (Sin -)	OG	1
	9	Data +	GY	5
	10	A + (Cos +)	GN	11
	11	A - (Cos -)	YE	3
	12	Data -	BU	13
	A	1TP2	BNGY	14
B	1TP1	BNYE	7	
C	—	—	—	
Gehäuse	Schirm	—	Gehäuse	

Tab. 18: Encoderkabel-Pinbelegung con.15, EnDat 2.1 Sin/Cos

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
42	18,7

Tab. 19: Abmessungen Stecker, con.15

## Encoderkabel – Steckverbinder con.17

Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Pin X140
	1	U <sub>2</sub> Sense	GNRD	12
	2	—	—	—
	3	—	—	—
	4	0 V Sense	GNBK	10
	5	1TP2	BNGY	14
	6	1TP1	BNYE	7
	7	U <sub>2</sub>	BNRD	4
	8	Clock +	WHBK	8
	9	Clock -	WHYE	15
	10	0 V GND	BNBU	2
	11	—	—	—
	12	B + (Sin +)	RD	9
	13	B - (Sin -)	OG	1
	14	Data +	GY	5
	15	A + (Cos +)	GN	11
	16	A - (Cos -)	YE	3
	17	Data -	BU	13
Gehäuse	Schirm	—	Gehäuse	

Tab. 20: Encoderkabel-Pinbelegung con.17, EnDat 2.1 Sin/Cos

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
56	22

Tab. 21: Abmessungen Stecker, con.17

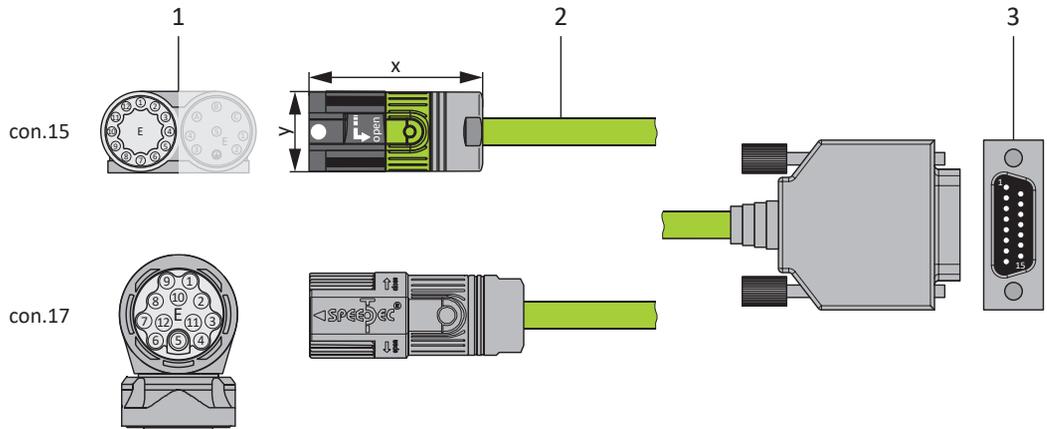
### 6.6.3 Resolver

Passende Encoderkabel sind nachfolgend beschrieben.

#### 6.6.3.1 Anschlussbeschreibung

Die Encoderkabel sind je nach Größe des Motorsteckverbinders in folgenden Ausführungen erhältlich:

- Schnellverschluss für con.15
- Schnellverschluss speedtec für con.17



- 1 Steckverbinder
- 2 Encoderkabel
- 3 D-Sub X4/X140

#### Encoderkabel – Steckverbinder con.15

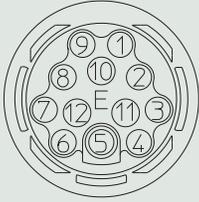
Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2)		Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Paar	Pin X4/X140
	1	S3 Cos +	GN	GN-BK	3
	2	S1 Cos -	BK	GN-BK	11
	3	S4 Sin +	WH	WH-BK	1
	4	S2 Sin -	BK	WH-BK	9
	5	1TP1	RD	RD-BK	7
	6	1TP2	BK	RD-BK	14
	7	R2 Ref +	BU	BU-BK	6
	8	R1 Ref -	BK	BU-BK	2
	9	—	—	—	—
	10	—	—	—	—
	11	—	—	—	—
	12	—	—	—	—
Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse	

Tab. 22: Encoderkabel-Pinbelegung con.15, Resolver, Kabelaufdruck "Motion Resolver"

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
42	18,7

Tab. 23: Abmessungen Stecker, con.15

## Encoderkabel – Steckverbinder con.17

Anschlussbild	Motor (1)		Kabel (2)		Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Paar	Pin X4/X140
	1	S3 Cos +	GN	GN-BK	3
	2	S1 Cos -	BK	GN-BK	11
	3	S4 Sin +	WH	WH-BK	1
	4	S2 Sin -	BK	WH-BK	9
	5	1TP1	RD	RD-BK	7
	6	1TP2	BK	RD-BK	14
	7	R2 Ref +	BU	BU-BK	6
	8	R1 Ref -	BK	BU-BK	2
	9	—	—	—	—
	10	—	—	—	—
	11	—	—	—	—
	12	—	—	—	—
Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse	

Tab. 24: Encoderkabel-Pinbelegung con.17, Resolver, Kabelaufdruck "Motion Resolver"

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
56	22

Tab. 25: Abmessungen Stecker, con.17

## 6.7 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

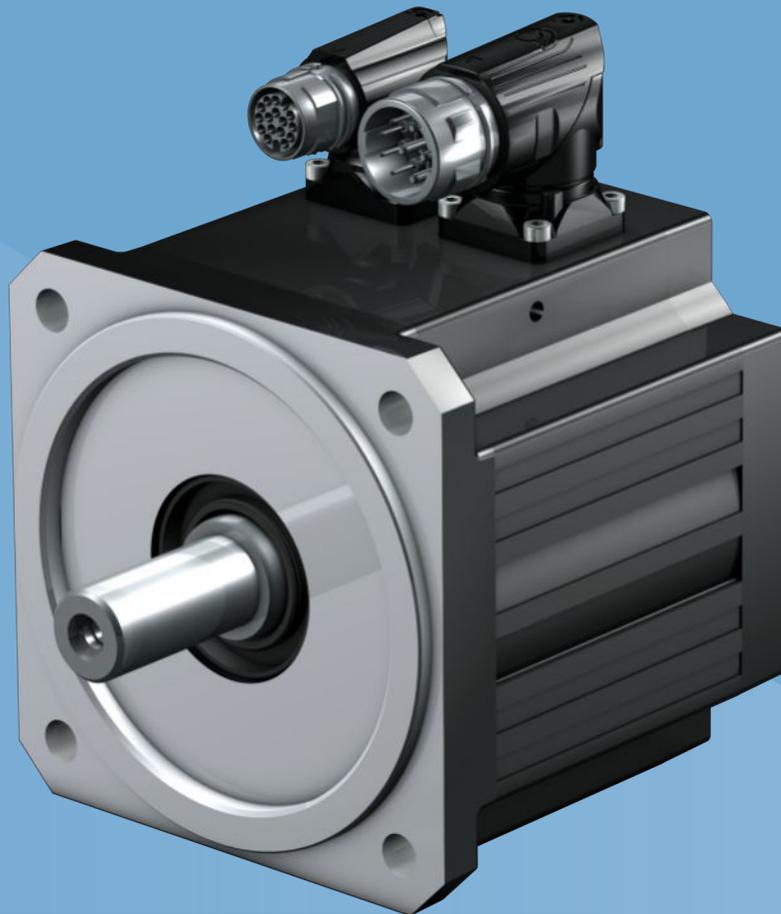
Dokumentation	ID
Handbuch Anschluss Technik	443101



# 7 Synchron-Servomotoren EZ

## Inhaltsverzeichnis

7.1	Übersicht .....	166
7.2	Auswahltabellen .....	167
7.2.1	Motoren EZ mit Konvektionskühlung.....	168
7.2.2	Motoren EZ mit Fremdbelüftung .....	169
7.3	Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien .....	170
7.4	Maßzeichnungen .....	180
7.4.1	Motoren EZ2 – EZ3 (One Cable Solution) .....	180
7.4.2	Motoren EZ2 – EZ3 mit Konvektionskühlung .....	181
7.4.3	Motoren EZ4 – EZ7 mit Konvektionskühlung (One Cable Solution) .....	182
7.4.4	Motoren EZ4 – EZ8 mit Konvektionskühlung .....	183
7.4.5	Motoren EZ4 – EZ7 mit Fremdbelüftung (One Cable Solution).....	184
7.4.6	Motoren EZ4 – EZ8 mit Fremdbelüftung.....	185
7.5	Typenbezeichnung .....	186
7.5.1	Typenschild .....	187
7.6	Produktbeschreibung .....	188
7.6.1	Allgemeine Merkmale .....	188
7.6.2	Elektrische Merkmale.....	188
7.6.3	Umgebungsbedingungen .....	188
7.6.4	Encoder .....	189
7.6.5	Temperatursensor .....	192
7.6.6	Kühlung .....	194
7.6.7	Haltebremse.....	195
7.6.8	Anschlusstechnik .....	197
7.7	Projektierung .....	203
7.7.1	Antriebsauswahl.....	203
7.7.2	Zulässige Wellenbelastungen .....	205
7.7.3	Derating.....	206
7.8	Weitere Informationen .....	207
7.8.1	Richtlinien und Normen .....	207
7.8.2	Kennzeichen und Prüfzeichen .....	207
7.8.3	Weitere Dokumentationen .....	207



7

## Synchron-Servomotoren

EZ

### 7.1 Übersicht

Synchron-Servomotoren mit Zahnwicklung

#### Merkmale

- Hohe Dynamik ✓
- Kurze Baulänge ✓
- Superkompakt durch Zahnwickeltechnik mit höchstmöglichem Kupferfüllfaktor ✓
- Spielfreie Haltebremse (Option) ✓
- Elektronisches Typenschild für schnelle und sichere Inbetriebnahme ✓
- Konvektionskühlung oder Fremdbelüftung (Option) ✓
- Optische, induktive EnDat-Absolutwertencoder oder Resolver ✓
- Einsparung von Referenzfahrten mit Multiturn-Absolutwertencodern (Option) ✓
- One Cable Solution (OCS) mit Encoder EnDat 3 (Option) ✓
- Verdrehbare Steckverbinder mit Schnellverschluss ✓

#### Drehmomente

$M_N$	0,4 – 91 Nm
$M_0$	0,44 – 100 Nm

## 7.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von  $-15^{\circ}\text{C}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$
- Betrieb an einem STÖBER Antriebsregler
- Zwischenkreisspannung  $U_{\text{ZK}} = \text{DC } 540\text{ V}$
- Lackierung: RAL 9005 Tiefschwarz, matt

Darüber hinaus gelten die technischen Daten für einen nicht isolierten Aufbau mit folgenden thermischen Anbaubedingungen:

Typ	Abmessungen Stahlmontageflansch (Stärke x Breite x Höhe)	Konvektionsfläche Stahlmontageflansch
EZ2 – EZ5	23 x 210 x 275 mm	0,14 m <sup>2</sup>
EZ7 – EZ8	28 x 300 x 400 mm	0,3 m <sup>2</sup>

Beachten Sie bei abweichenden Umgebungsbedingungen das Kapitel [▶ 7.7.3](#)

### Formelzeichen

Beachten Sie zusätzliche Informationen zu folgenden Formelzeichen:

- $I_0$  = Effektivwert des Strangstroms bei der Erzeugung des Stillstands Drehmoments  $M_0$  (Toleranz  $\pm 5\%$ ).
- $I_{\text{max}}$  = Effektivwert des kurzfristig maximal zulässigen Strangstroms bei der Erzeugung des Maximaldrehmoments  $M_{\text{max}}$  (Toleranz  $\pm 5\%$ ). Jede Überschreitung von  $I_{\text{max}}$  kann zur irreversiblen Schädigung (Entmagnetisierung) des Rotors führen.
- $I_N$  = Effektivwert des Strangstroms bei der Erzeugung des Nenndrehmoments  $M_N$  im Nennpunkt (Toleranz  $\pm 5\%$ ).
- $M_0$  = Drehmoment, das der Motor dauerhaft bei Drehzahl  $10\text{ min}^{-1}$  abgeben kann (Toleranz  $\pm 5\%$ ). Bei Drehzahl  $0\text{ min}^{-1}$  ist ein geringeres Dauerdrehmoment zu berücksichtigen. Sprechen Sie bei solchem Anwendungsfall Ihren STÖBER Kundenberater an.

## 7.2.1 Motoren EZ mit Konvektionskühlung

Typ	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$K_{M,N}$ [Nm/A]	$P_N$ [kW]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	$K_{M0}$ [Nm/A]	$M_R$ [Nm]	$M_{max}$ [Nm]	$I_{max}$ [A]	$R_{U-V}$ [Ω]	$L_{U-V}$ [mH]	$T_{el}$ [ms]	$J_{dyn}$ [kgcm <sup>2</sup> ]	$m_{dyn}$ [kg]
EZ202U	40	6000	0,40	0,99	0,41	0,25	0,44	1,03	0,45	0,03	1,48	3,48	26,00	15,80	0,61	0,13	1,43
EZ203U	40	6000	0,61	1,54	0,40	0,38	0,69	1,64	0,44	0,03	2,70	5,80	13,20	10,30	0,76	0,17	1,67
EZ301U	40	6000	0,89	1,93	0,46	0,56	0,95	2,02	0,49	0,04	2,80	12,7	11,70	39,80	3,40	0,19	1,50
EZ301U	40	3000	0,93	1,99	0,47	0,29	0,95	2,02	0,49	0,04	2,80	12,7	11,70	39,80	3,40	0,19	1,50
EZ302U	42	6000	1,50	3,18	0,47	0,94	1,68	3,48	0,49	0,04	5,00	17,8	4,50	18,70	4,16	0,29	2,10
EZ302U	86	3000	1,59	1,60	0,99	0,50	1,68	1,67	1,03	0,04	5,00	8,55	17,80	75,00	4,21	0,29	2,10
EZ303U	55	6000	1,96	3,17	0,62	1,2	2,25	3,55	0,65	0,04	7,00	16,9	4,90	21,10	4,31	0,40	2,60
EZ303U	109	3000	2,07	1,63	1,27	0,65	2,19	1,71	1,30	0,04	7,00	8,25	20,30	68,70	5,24	0,40	2,60
EZ401U	47	6000	2,30	4,56	0,50	1,4	2,80	5,36	0,53	0,04	8,50	33,0	1,94	11,52	5,94	0,93	4,00
EZ401U	96	3000	2,80	2,74	1,02	0,88	3,00	2,88	1,06	0,04	8,50	16,5	6,70	37,70	5,63	0,93	4,00
EZ402U	60	6000	3,50	5,65	0,62	2,2	4,90	7,43	0,66	0,04	16,0	43,5	1,20	8,88	7,40	1,63	5,10
EZ402U	94	3000	4,70	4,40	1,07	1,5	5,20	4,80	1,09	0,04	16,0	26,5	3,00	21,80	7,26	1,63	5,10
EZ404U	78	6000	5,80	7,18	0,81	3,6	8,40	9,78	0,86	0,04	29,0	51,0	0,89	7,07	7,94	2,98	7,20
EZ404U	116	3000	6,90	5,80	1,19	2,2	8,60	6,60	1,31	0,04	29,0	35,0	1,85	15,00	8,11	2,98	7,20
EZ501U	68	6000	3,40	4,77	0,71	2,1	4,40	5,80	0,77	0,06	16,0	31,0	2,10	12,10	5,76	2,90	5,00
EZ501U	97	3000	4,30	3,74	1,15	1,4	4,70	4,00	1,19	0,06	16,0	22,0	3,80	23,50	6,18	2,90	5,00
EZ502U	72	6000	5,20	7,35	0,71	3,3	7,80	9,80	0,80	0,06	31,0	59,0	0,76	5,60	7,37	5,20	6,50
EZ502U	121	3000	7,40	5,46	1,36	2,3	8,00	5,76	1,40	0,06	31,0	33,0	2,32	16,80	7,24	5,20	6,50
EZ503U	84	6000	6,20	7,64	0,81	3,9	10,6	11,6	0,92	0,06	43,0	63,5	0,62	5,00	8,06	7,58	8,00
EZ503U	119	3000	9,70	6,90	1,41	3,1	11,1	7,67	1,46	0,06	43,0	41,0	1,25	10,00	8,00	7,58	8,00
EZ505U	103	4500	9,50	8,94	1,06	4,5	15,3	13,4	1,15	0,06	67,0	73,0	0,50	4,47	8,94	12,2	10,9
EZ505U	141	3000	13,5	8,80	1,53	4,2	16,0	10,0	1,61	0,06	67,0	52,0	0,93	8,33	8,96	12,2	10,9
EZ701U	76	6000	5,20	6,68	0,78	3,3	7,90	9,38	0,87	0,24	20,0	31,0	0,87	8,13	9,34	8,50	8,30
EZ701U	95	3000	7,40	7,20	1,03	2,3	8,30	8,00	1,07	0,24	20,0	25,0	1,30	12,83	9,87	8,50	8,30
EZ702U	82	6000	7,20	8,96	0,80	4,5	14,3	16,5	0,88	0,24	41,0	60,5	0,34	3,90	11,47	13,7	10,8
EZ702U	133	3000	12,0	8,20	1,46	3,8	14,4	9,60	1,53	0,24	41,0	36,0	1,00	11,73	11,73	13,7	10,8
EZ703U	99	4500	12,1	11,5	1,05	5,7	20,0	17,8	1,14	0,24	65,0	78,0	0,36	4,42	12,28	21,6	12,8
EZ703U	122	3000	16,5	11,4	1,45	5,2	20,8	14,0	1,50	0,24	65,0	62,0	0,52	6,80	13,08	21,6	12,8
EZ705U	106	4500	16,4	14,8	1,11	7,7	30,0	25,2	1,20	0,24	104	114	0,22	2,76	12,55	34,0	18,3
EZ705U	140	3000	21,3	14,2	1,50	6,7	30,2	19,5	1,56	0,24	104	87,0	0,33	4,80	14,55	34,0	18,3
EZ813U	117	4000	25,2	19,8	1,27	11	43,7	32,8	1,34	0,30	140	130	0,13	1,20	9,09	104	35,8
EZ813U	239	2000	39,0	14,9	2,62	8,1	43,7	16,5	2,67	0,30	140	64,9	0,69	5,10	7,41	104	35,8
EZ815U	117	4000	26,1	20,9	1,25	11	67,1	50,3	1,34	0,30	200	169	0,04	0,72	18,00	167	48,4
EZ815U	239	2000	57,8	21,5	2,68	12	68,8	25,2	2,74	0,30	200	92,4	0,40	3,63	9,08	167	48,4

## 7.2.2 Motoren EZ mit Fremdbelüftung

Typ	$K_{EM}$ [V/1000 min <sup>-1</sup> ]	$n_N$ [min <sup>-1</sup> ]	$M_N$ [Nm]	$I_N$ [A]	$K_{M,N}$ [Nm/A]	$P_N$ [kW]	$M_0$ [Nm]	$I_0$ [A]	$K_{M0}$ [Nm/A]	$M_R$ [Nm]	$M_{max}$ [Nm]	$I_{max}$ [A]	$R_{U-V}$ [Ω]	$L_{U-V}$ [mH]	$T_{el}$ [ms]	$J_{dyn}$ [kgcm <sup>2</sup> ]	$m_{dyn}$ [kg]
EZ401B	47	6000	2,90	5,62	0,52	1,8	3,50	6,83	0,52	0,04	8,50	33,0	1,94	11,52	5,94	0,93	5,40
EZ401B	96	3000	3,40	3,40	1,00	1,1	3,70	3,60	1,04	0,04	8,50	16,5	6,70	37,70	5,63	0,93	5,40
EZ402B	60	6000	5,10	7,88	0,65	3,2	6,40	9,34	0,69	0,04	16,0	43,5	1,20	8,88	7,40	1,63	6,50
EZ402B	94	3000	5,90	5,50	1,07	1,9	6,30	5,80	1,09	0,04	16,0	26,5	3,00	21,80	7,26	1,63	6,50
EZ404B	78	6000	8,00	9,98	0,80	5,0	10,5	12,0	0,88	0,04	29,0	51,0	0,89	7,07	7,94	2,98	8,60
EZ404B	116	3000	10,2	8,20	1,24	3,2	11,2	8,70	1,29	0,04	29,0	35,0	1,85	15,00	8,11	2,98	8,60
EZ501B	68	6000	4,50	6,70	0,67	2,8	5,70	7,50	0,77	0,06	16,0	31,0	2,10	12,10	5,76	2,90	7,00
EZ501B	97	3000	5,40	4,70	1,15	1,7	5,80	5,00	1,17	0,06	16,0	22,0	3,80	23,50	6,18	2,90	7,00
EZ502B	72	6000	8,20	11,4	0,72	5,2	10,5	13,4	0,79	0,06	31,0	59,0	0,76	5,60	7,37	5,20	8,50
EZ502B	121	3000	10,3	7,80	1,32	3,2	11,2	8,16	1,38	0,06	31,0	33,0	2,32	16,80	7,24	5,20	8,50
EZ503B	84	6000	10,4	13,5	0,77	6,5	14,8	15,9	1,07	0,06	43,0	63,5	0,62	5,00	8,06	7,58	10,0
EZ503B	119	3000	14,4	10,9	1,32	4,5	15,9	11,8	1,35	0,06	43,0	41,0	1,25	10,00	8,00	7,58	10,0
EZ505B	103	4500	16,4	16,4	1,00	7,7	22,0	19,4	1,14	0,06	67,0	73,0	0,50	4,47	8,94	12,2	12,9
EZ505B	141	3000	20,2	13,7	1,47	6,4	23,4	14,7	1,60	0,06	67,0	52,0	0,93	8,33	8,96	12,2	12,9
EZ701B	76	6000	7,50	10,6	0,71	4,7	10,2	12,4	0,84	0,24	20,0	31,0	0,87	8,13	9,34	8,50	11,2
EZ701B	95	3000	9,70	9,50	1,02	3,1	10,5	10,0	1,07	0,24	20,0	25,0	1,30	12,83	9,87	8,50	11,2
EZ702B	82	6000	12,5	16,7	0,75	7,9	19,3	22,1	0,89	0,24	41,0	60,5	0,34	3,90	11,47	13,7	13,7
EZ702B	133	3000	16,6	11,8	1,41	5,2	19,3	12,9	1,51	0,24	41,0	36,0	1,00	11,73	11,73	13,7	13,7
EZ703B	99	4500	19,8	20,3	0,98	9,3	27,2	24,2	1,13	0,24	65,0	78,0	0,36	4,42	12,28	21,6	15,7
EZ703B	122	3000	24,0	18,2	1,32	7,5	28,0	20,0	1,41	0,24	65,0	62,0	0,52	6,80	13,08	21,6	15,7
EZ705B	106	4500	27,7	25,4	1,09	13	39,4	32,8	1,21	0,24	104	114	0,22	2,76	12,55	34,0	21,2
EZ705B	140	3000	33,8	22,9	1,48	11	41,8	26,5	1,59	0,24	104	87,0	0,33	4,80	14,55	34,0	21,2
EZ813B	117	4000	49,5	38,1	1,30	21	62,9	46,6	1,36	0,30	140	130	0,13	1,20	9,09	104	41,8
EZ813B	239	2000	57,3	21,9	2,62	12	61,6	22,9	2,71	0,30	140	64,9	0,69	5,10	7,41	104	41,8
EZ815B	117	4000	73,6	56,2	1,31	31	90,8	65,0	1,40	0,30	200	169	0,04	0,72	18,00	167	54,4
EZ815B	239	2000	91,0	33,7	2,70	19	100	36,3	2,76	0,30	200	92,4	0,40	3,63	9,08	167	54,4

## 7.3 Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien

Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien sind abhängig von der Nenndrehzahl bzw. Wicklungsausführung des Motors und der Zwischenkreisspannung des verwendeten Antriebsreglers. Die nachfolgenden Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien gelten für die Zwischenkreisspannung DC 540 V.

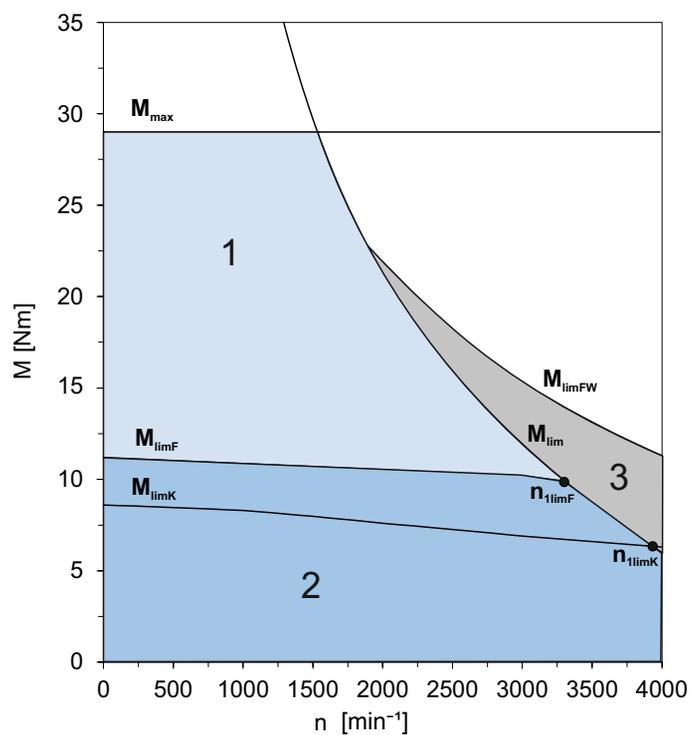
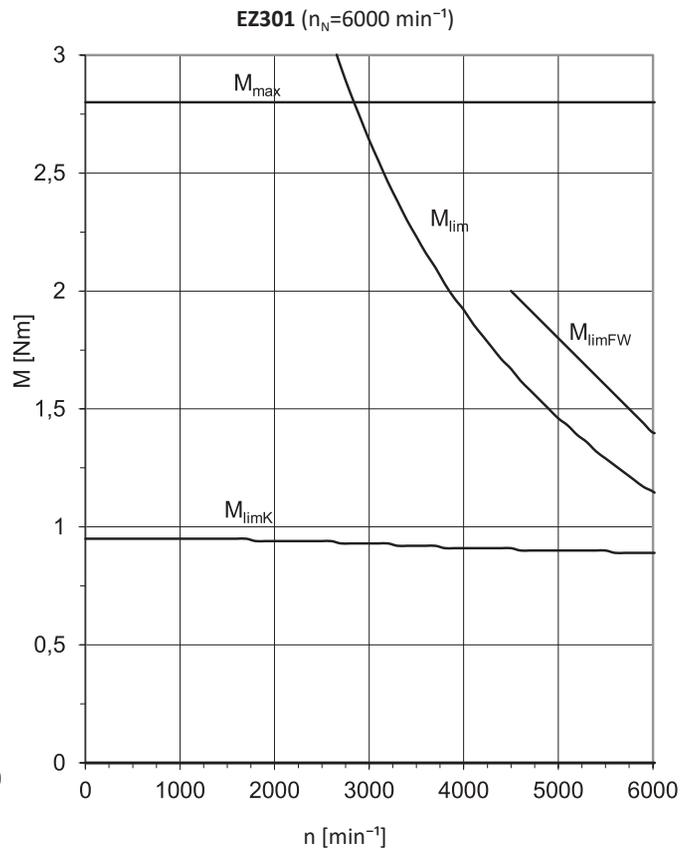
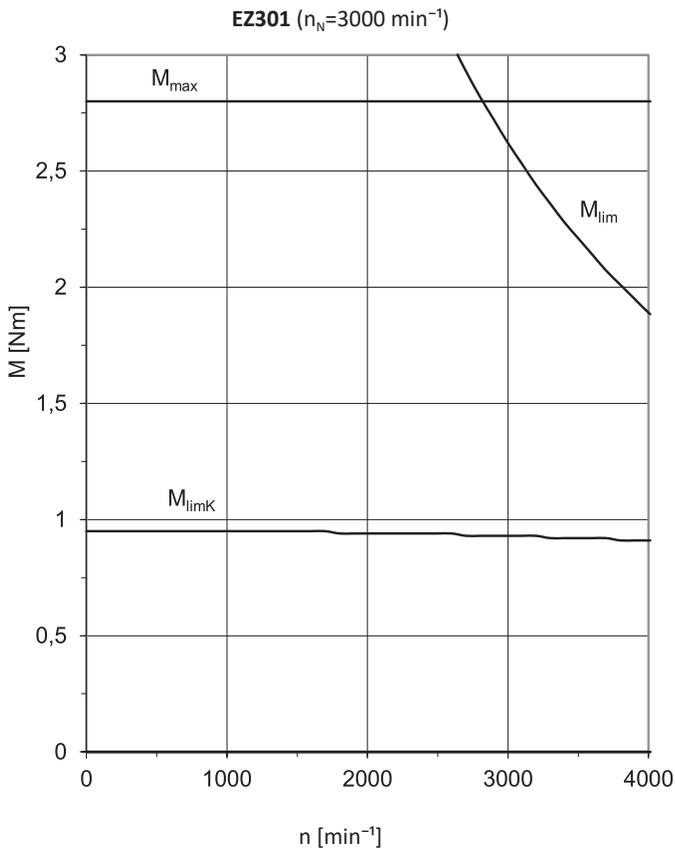
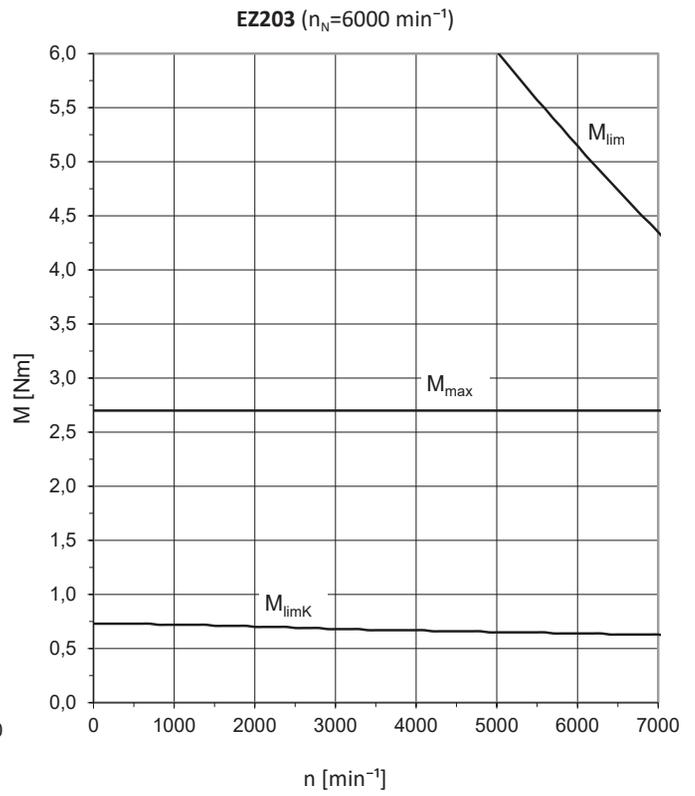
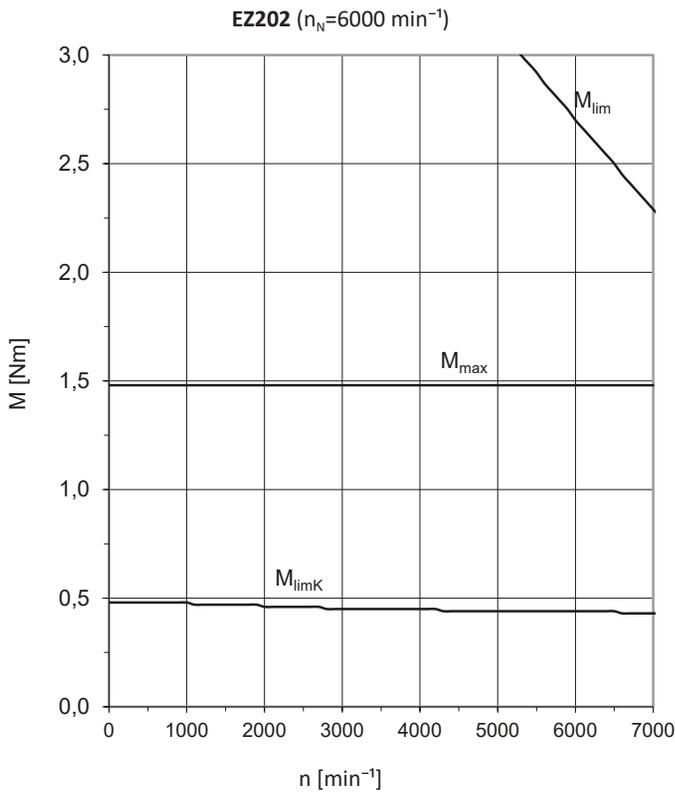
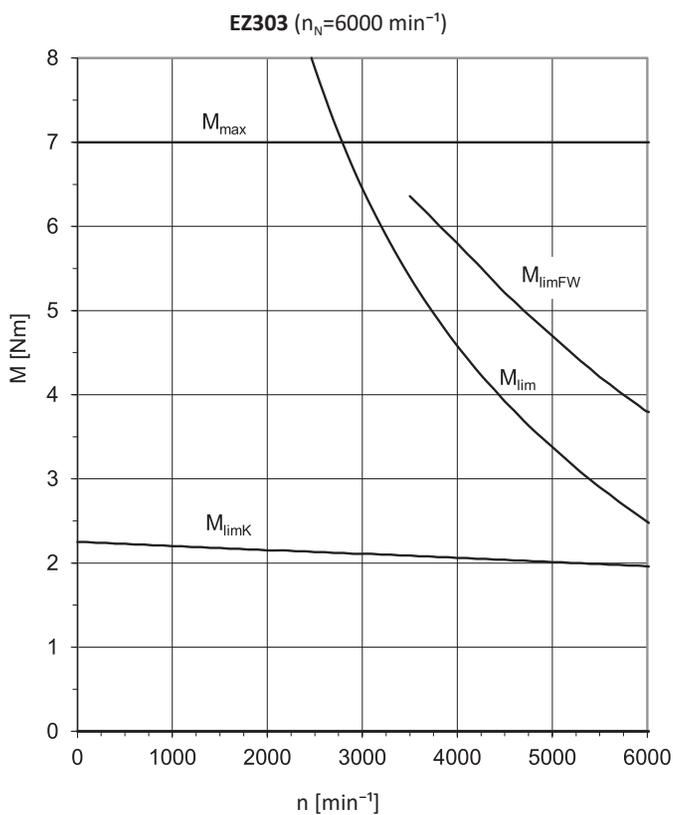
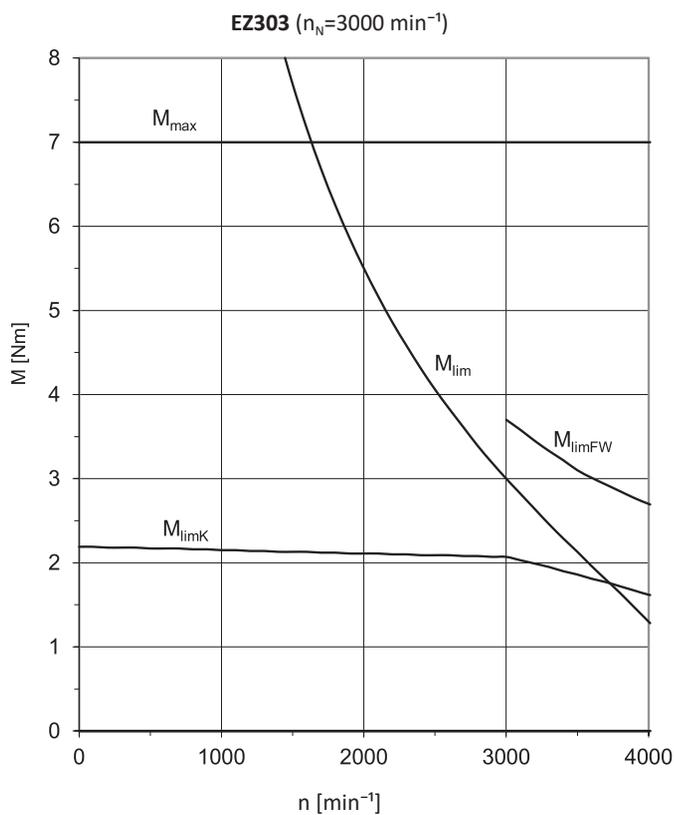
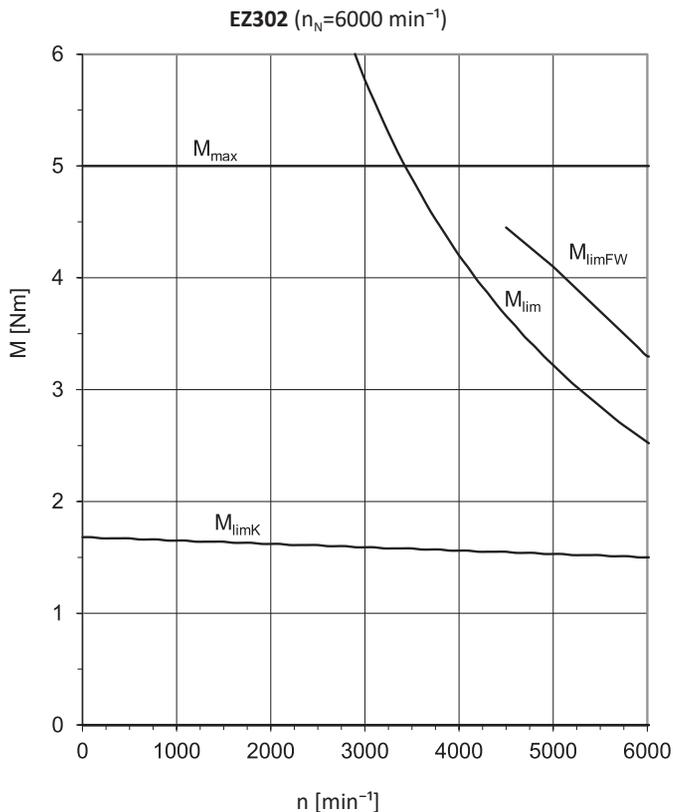
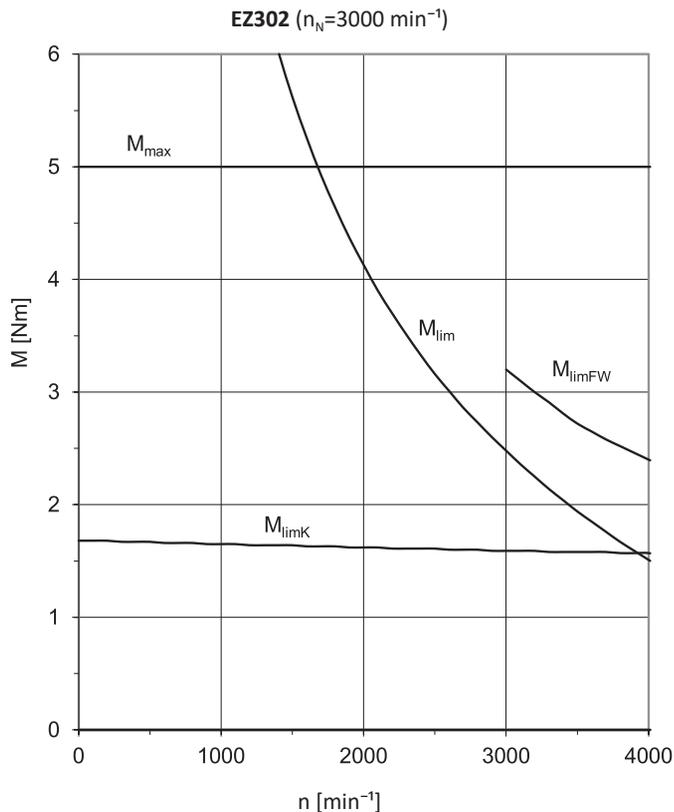


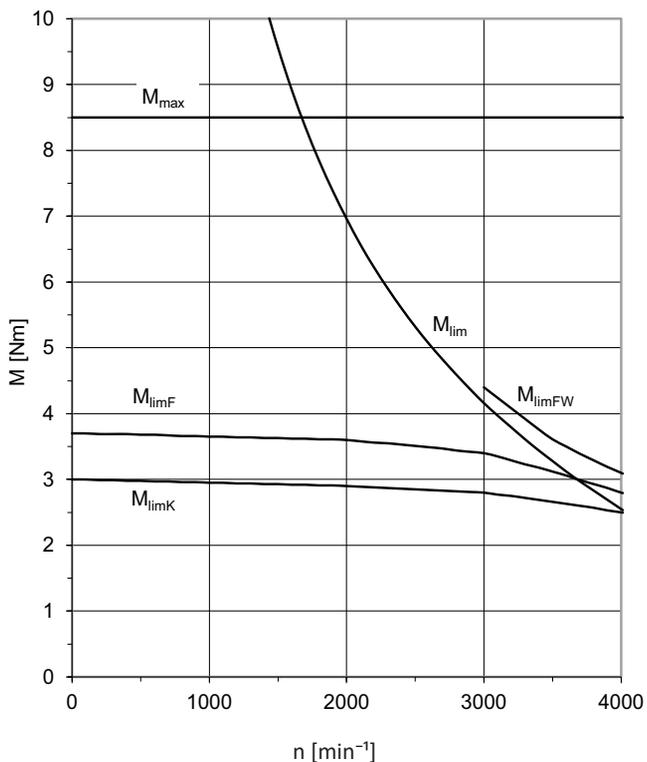
Abb. 1: Erläuterung einer Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Drehmomentbereich für Kurzzeitbetrieb<br>( $ED_{10} < 100\%$ ) bei $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$ | 2 | Drehmomentbereich für Dauerbetrieb mit<br>konstanter Belastung (S1-Betrieb, $ED_{10} =$<br>$100\%$ ) bei $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$ |
| 3 | Feldschwächbereich (nutzbar nur bei Betrieb<br>an STÖBER Antriebsreglern)                           |   |   |

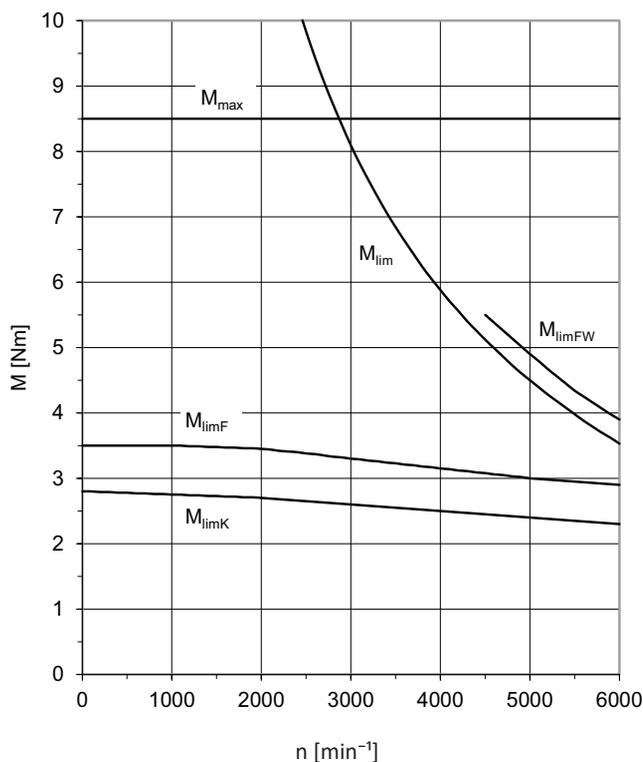




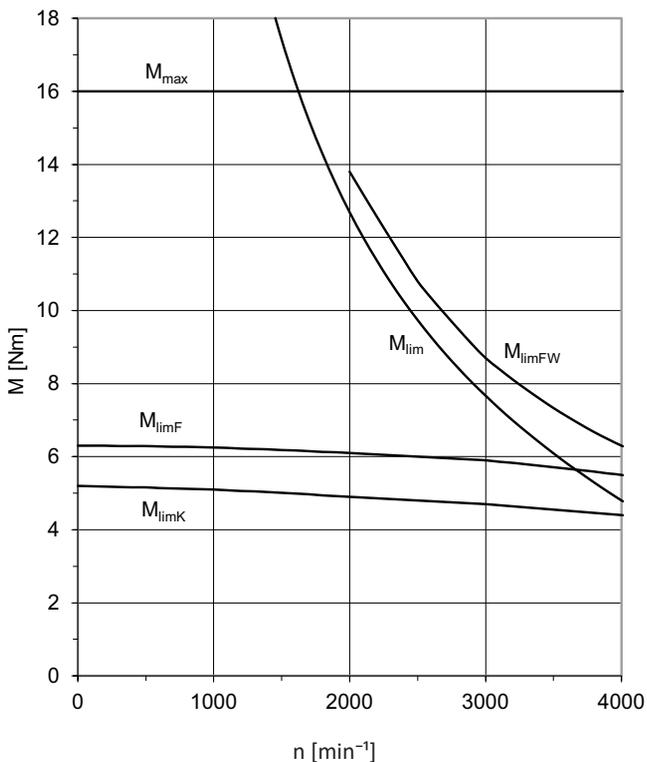
**EZ401 ( $n_N=3000 \text{ min}^{-1}$ )**



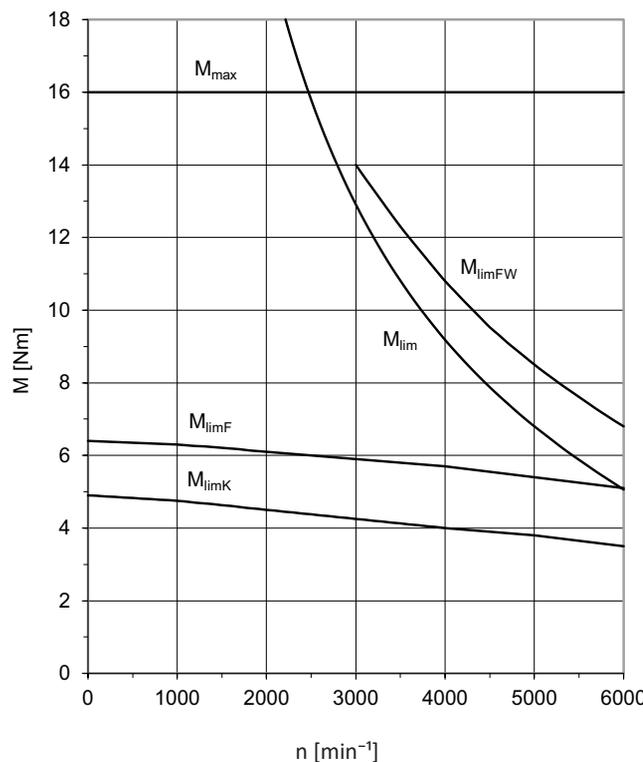
**EZ401 ( $n_N=6000 \text{ min}^{-1}$ )**

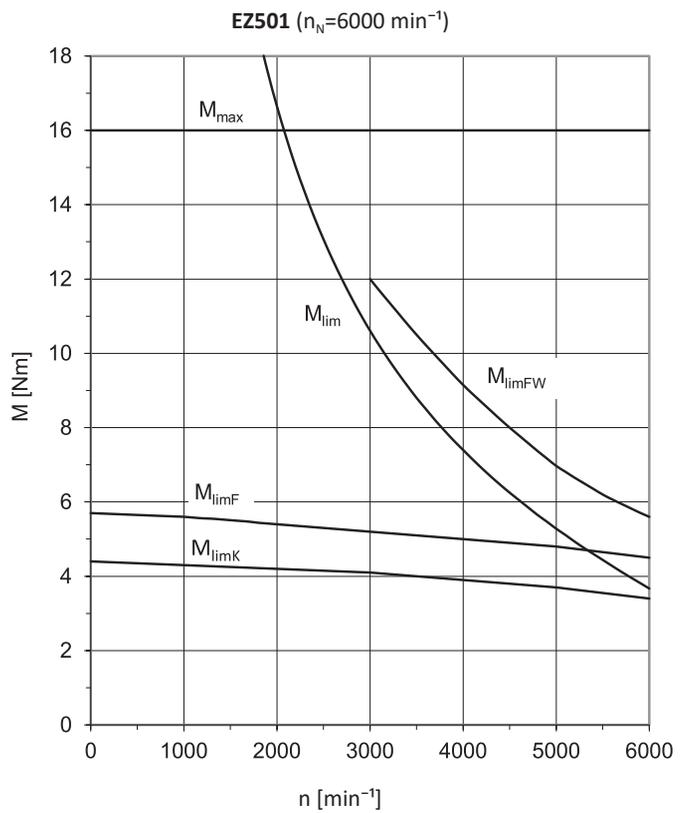
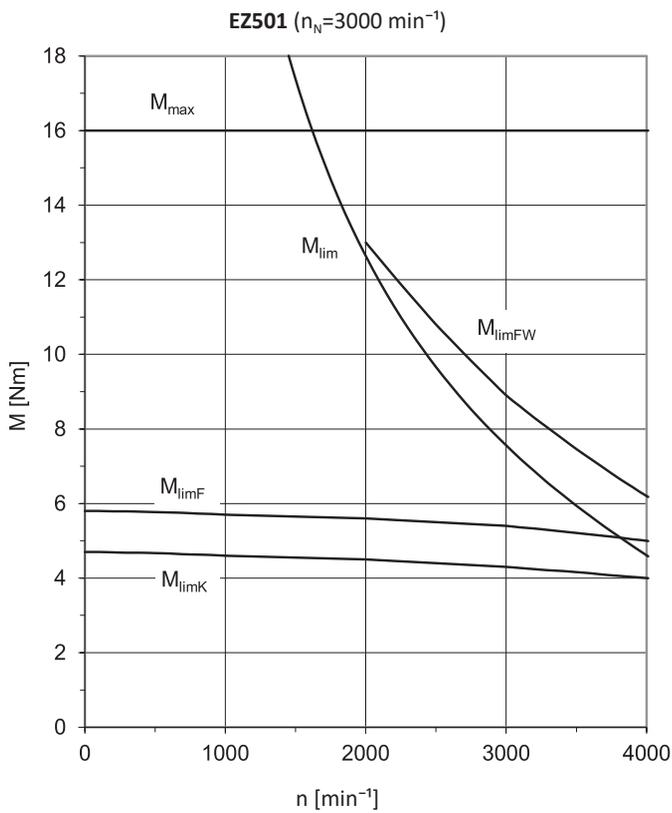
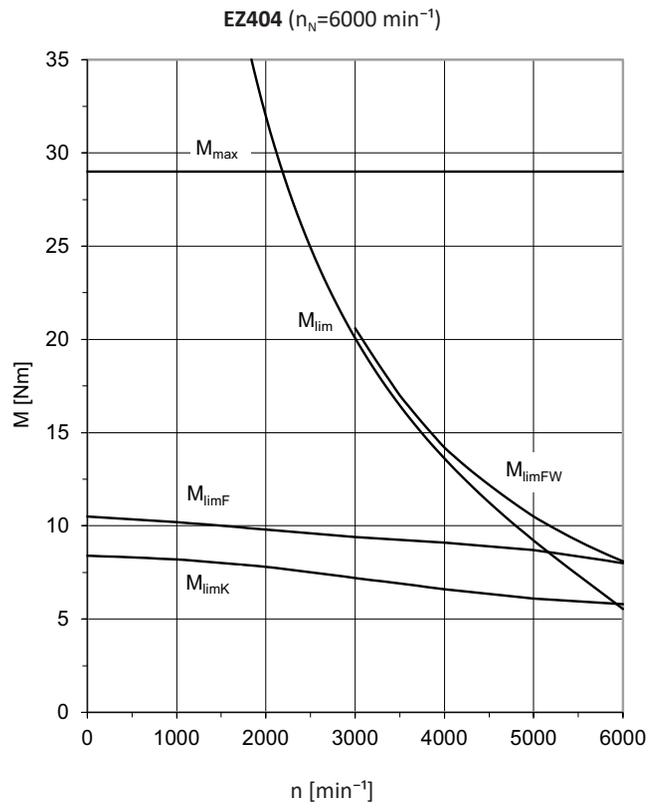
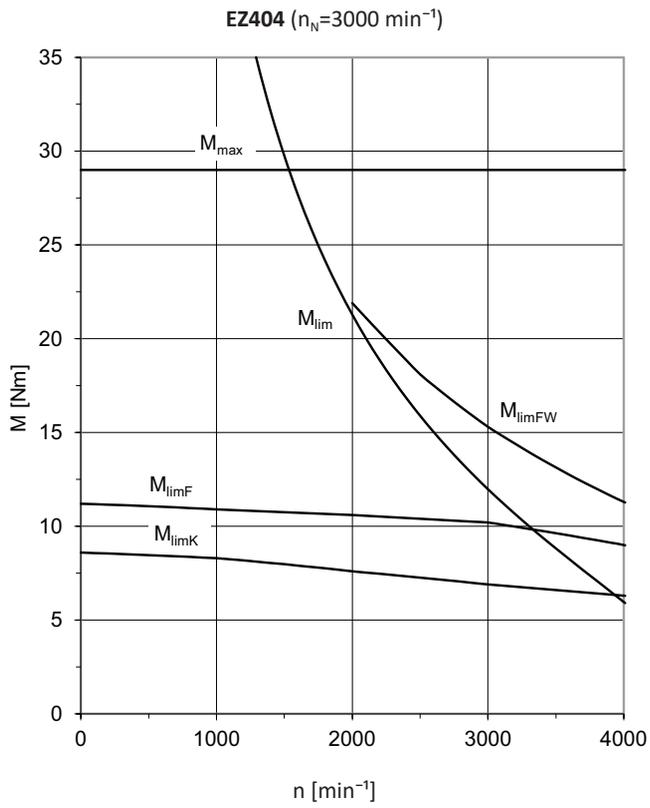


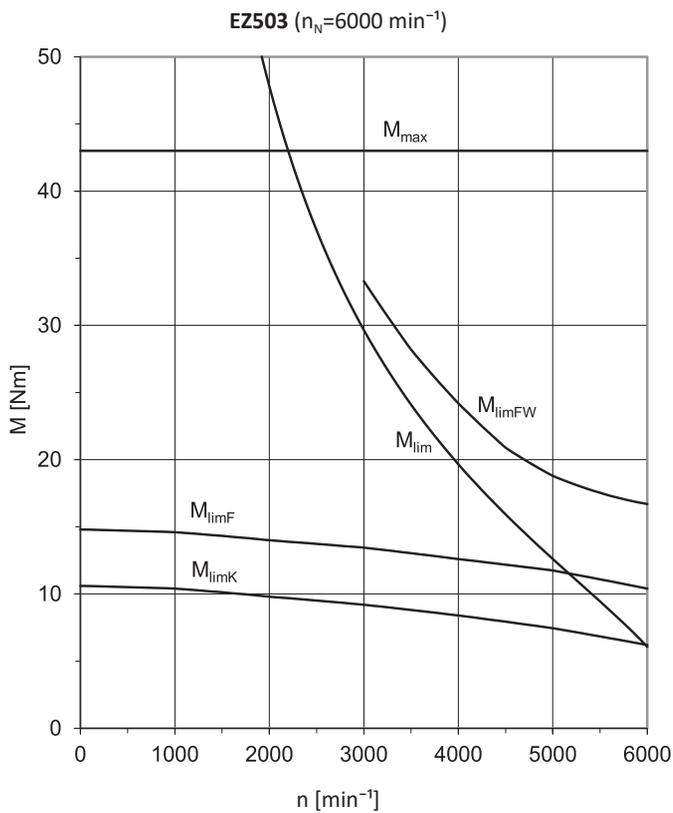
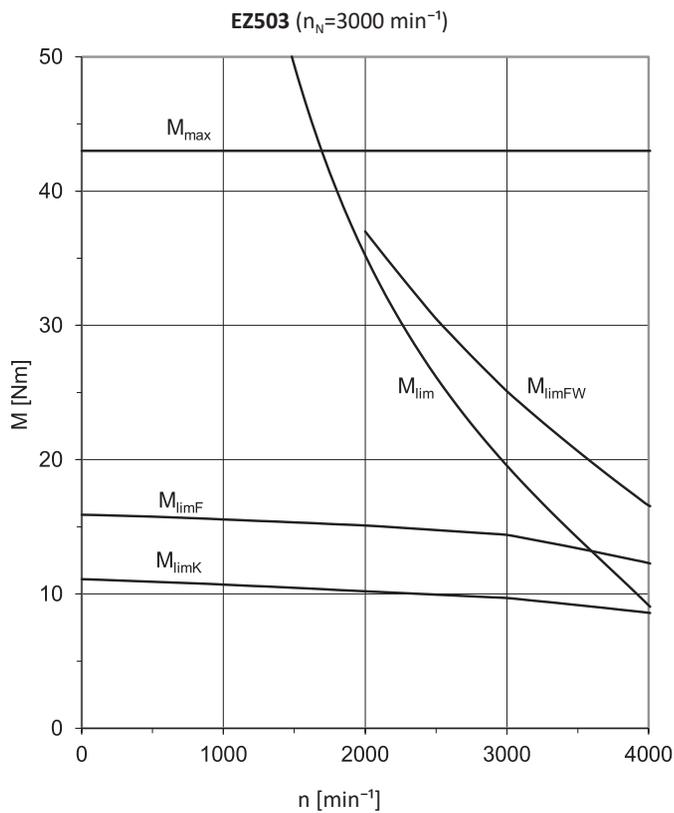
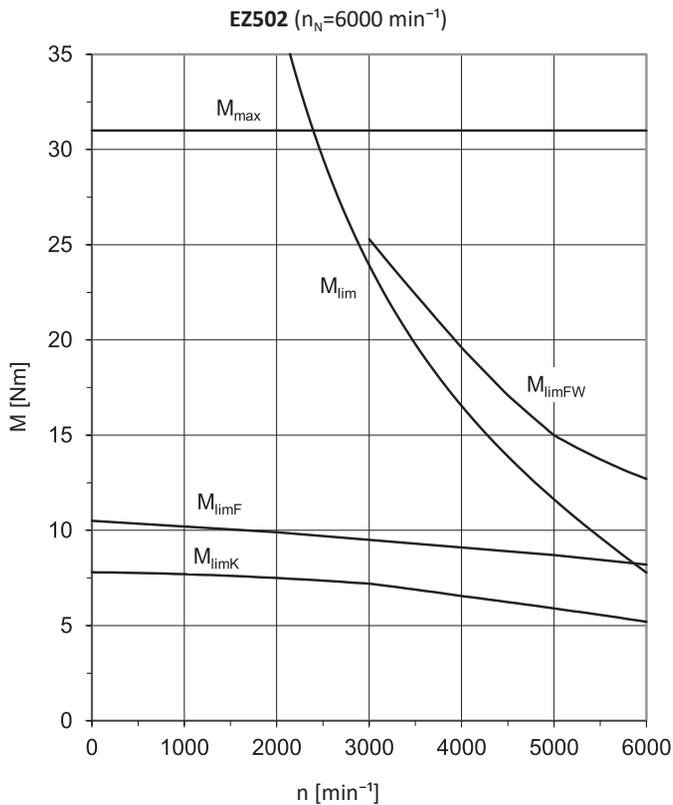
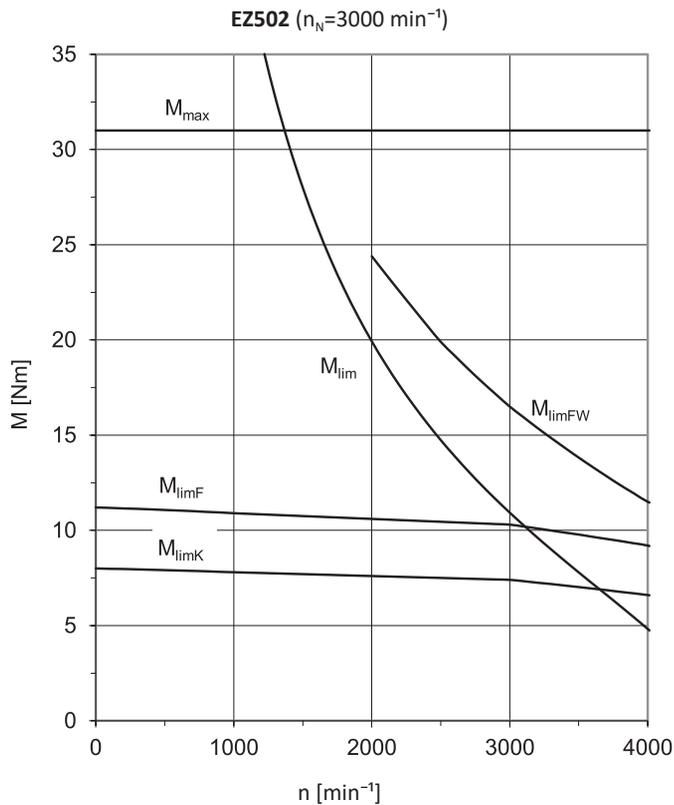
**EZ402 ( $n_N=3000 \text{ min}^{-1}$ )**

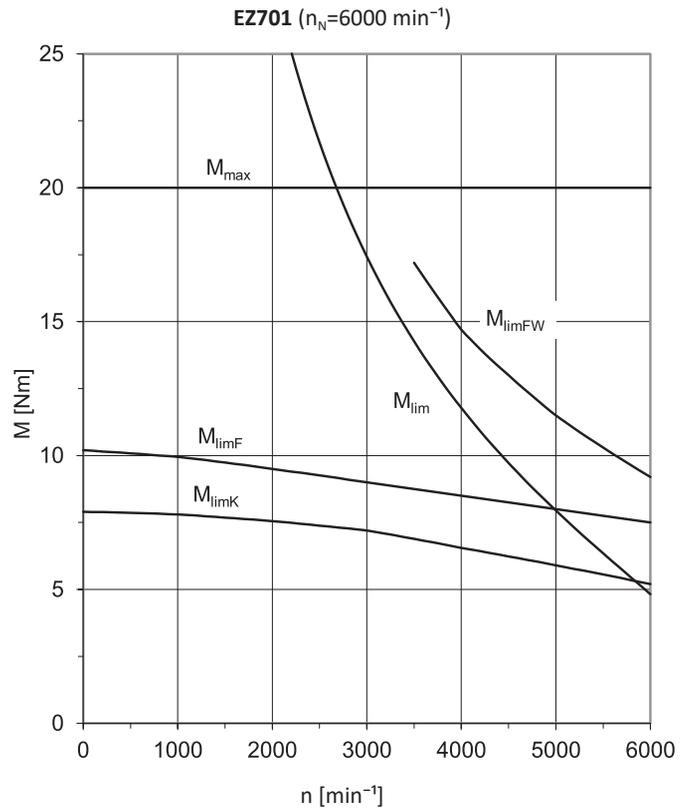
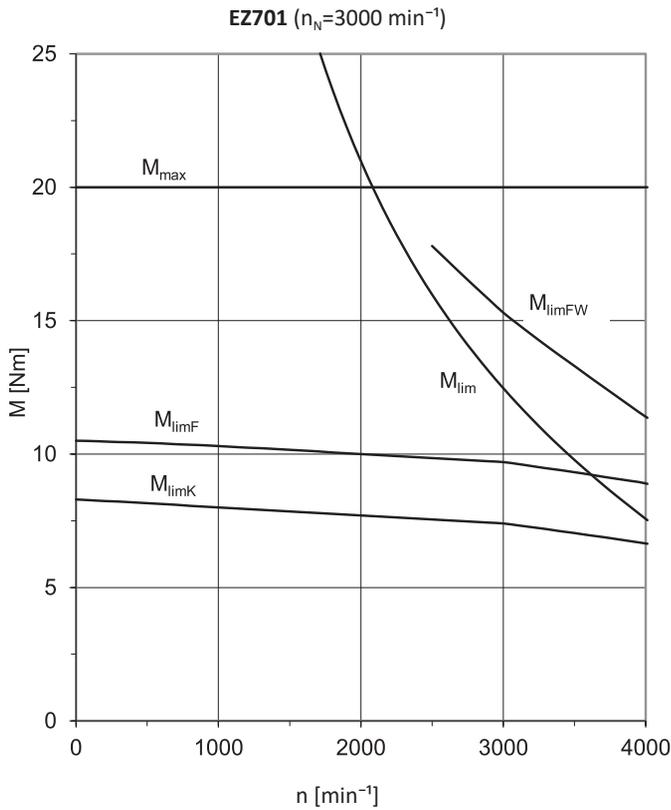
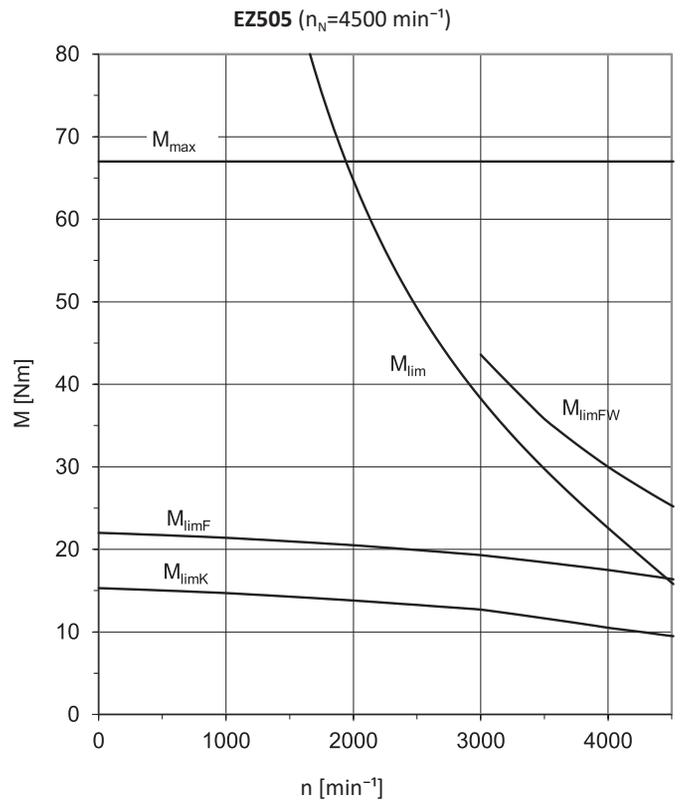
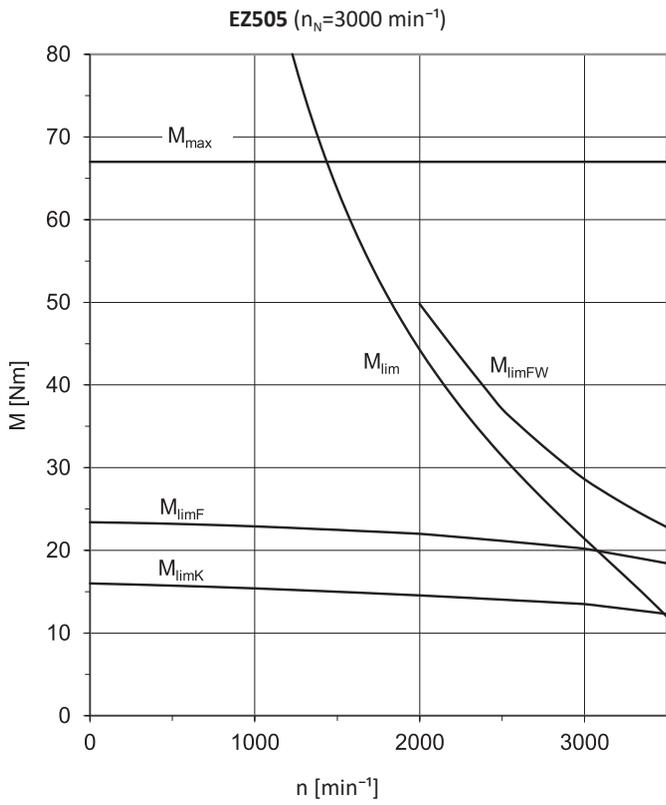


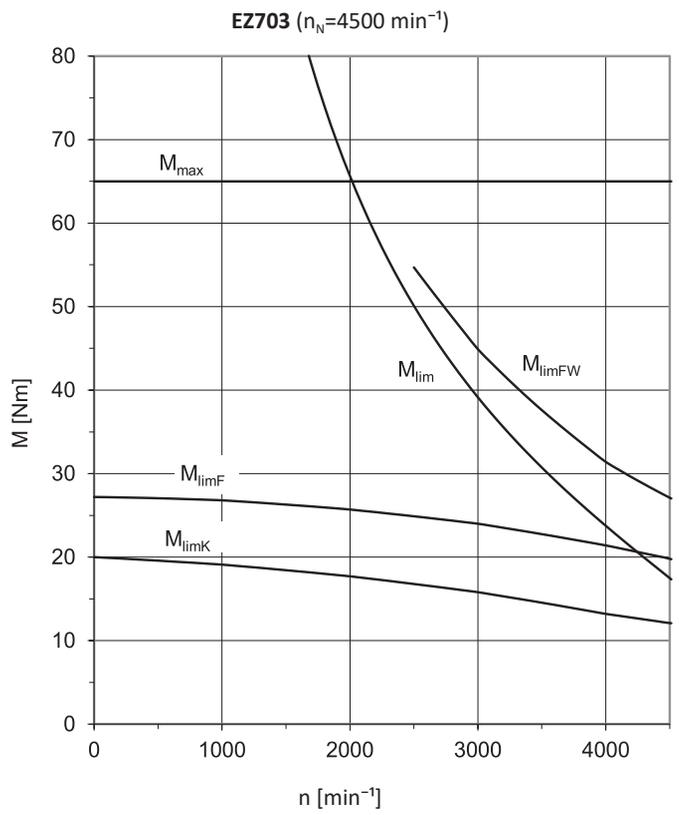
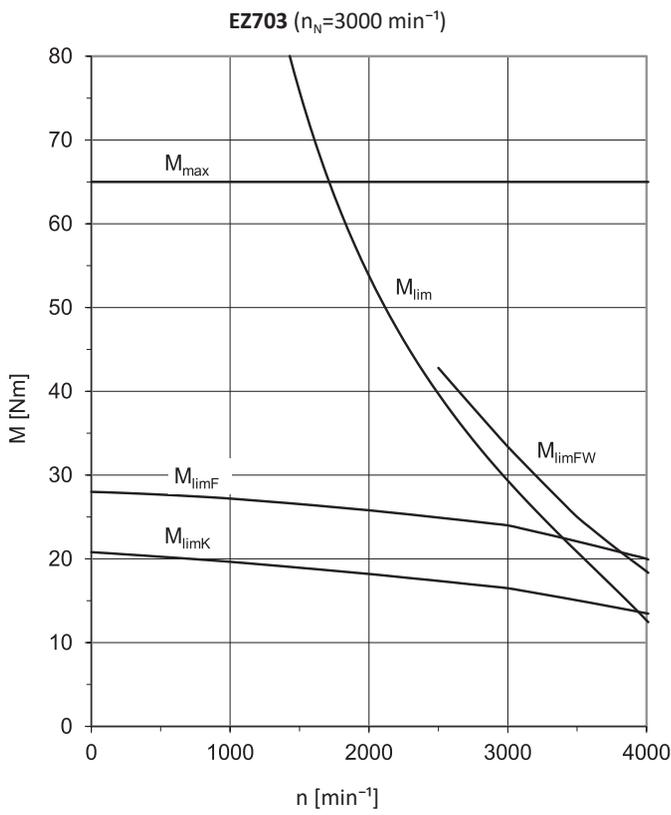
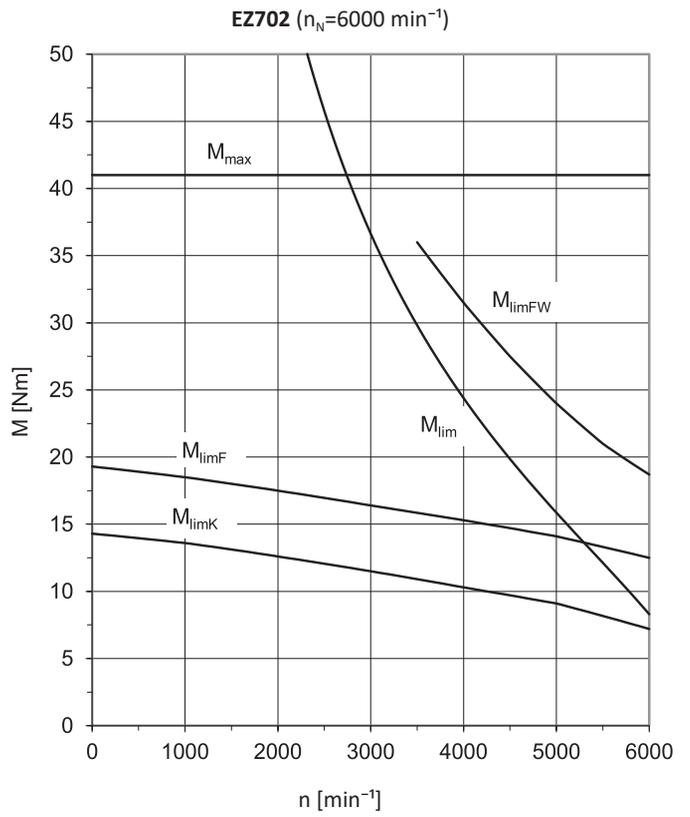
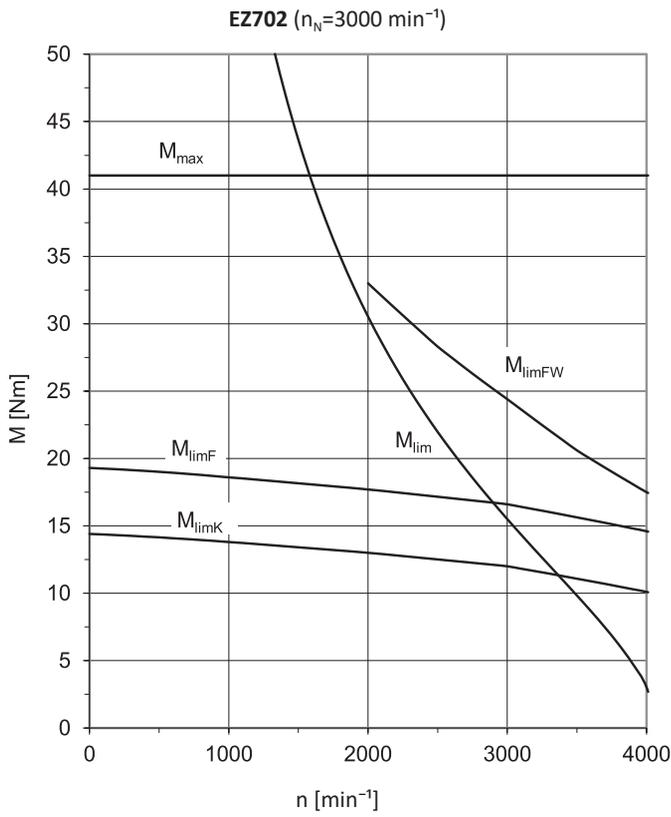
**EZ402 ( $n_N=6000 \text{ min}^{-1}$ )**

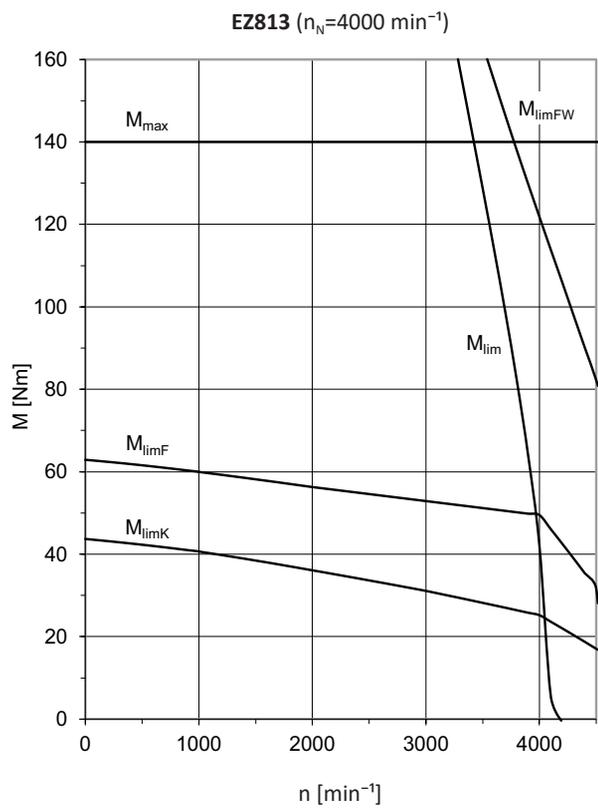
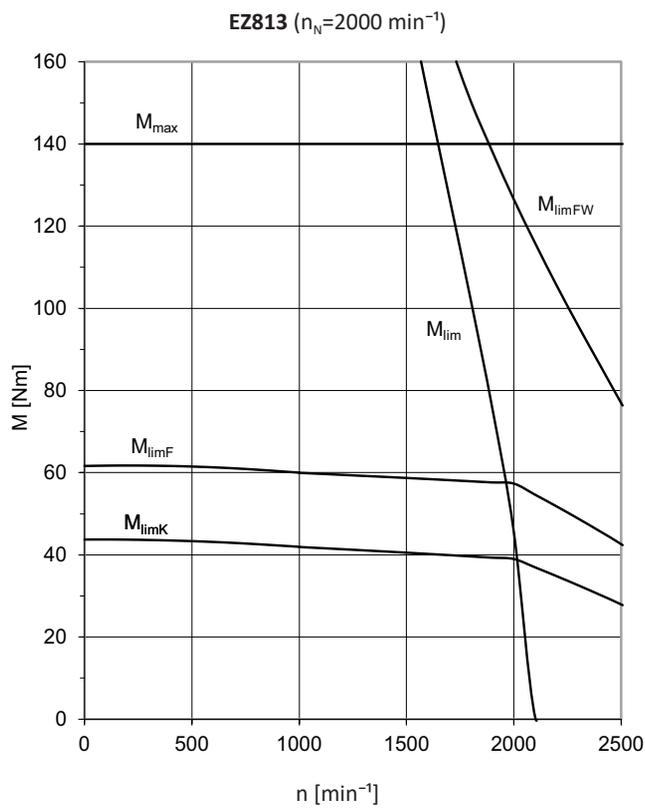
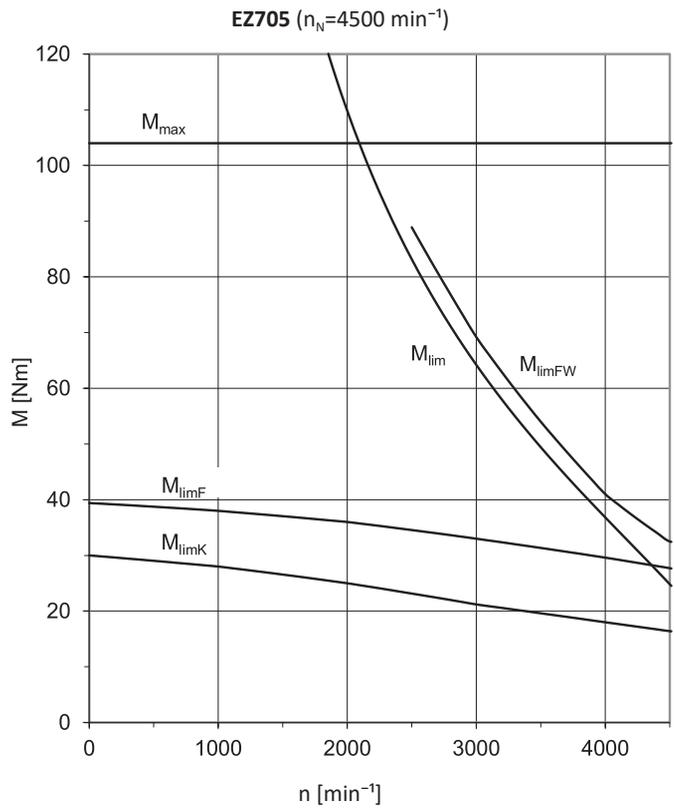
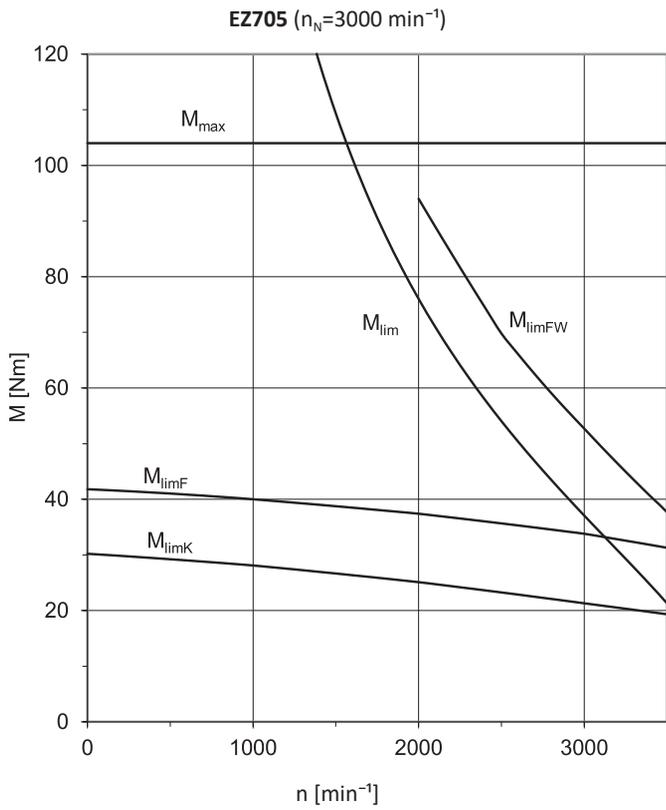


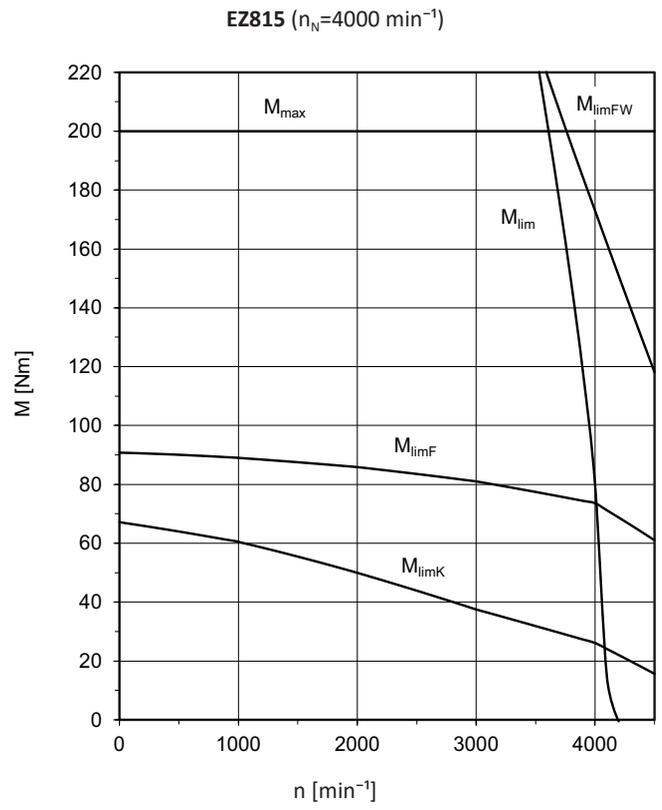
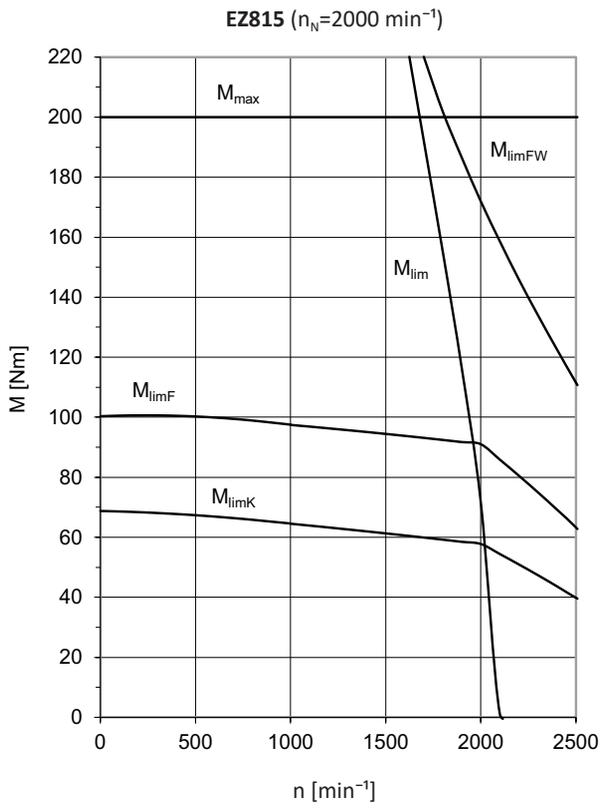












## 7.4 Maßzeichnungen

In diesem Kapitel finden Sie die Abmessungen der Motoren.

Maße können aufgrund von Gusstoleranzen bzw. Aufsummieren der Einzeltoleranzen die Vorgaben der ISO 2768-mK überschreiten.

Maßänderungen durch technische Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

3D-Modelle unserer Standardantriebe können Sie unter <https://configurator.stoeber.de/de-DE/> herunterladen.

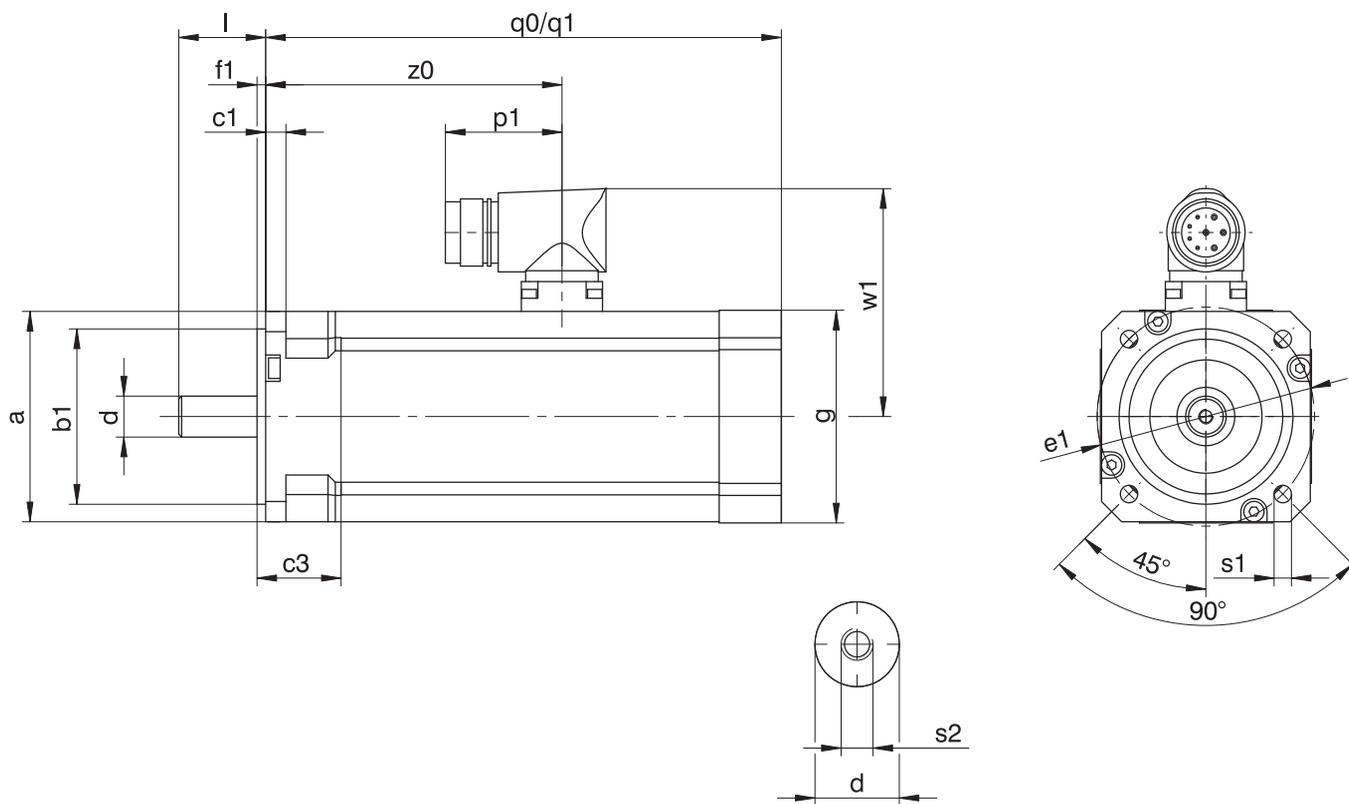
### Toleranzen

Vollwelle	Toleranz
Passung $\varnothing$ Welle $\leq 50$ mm	DIN 748-1, ISO k6
Passung $\varnothing$ Welle $> 50$ mm	DIN 748-1, ISO m6

### Zentrierbohrungen in Vollwellen nach DIN 332-2, Form DR

Gewindegröße	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Gewindetiefe [mm]	10	12,5	16	19	22	28	36	42	50

### 7.4.1 Motoren EZ2 – EZ3 (One Cable Solution)

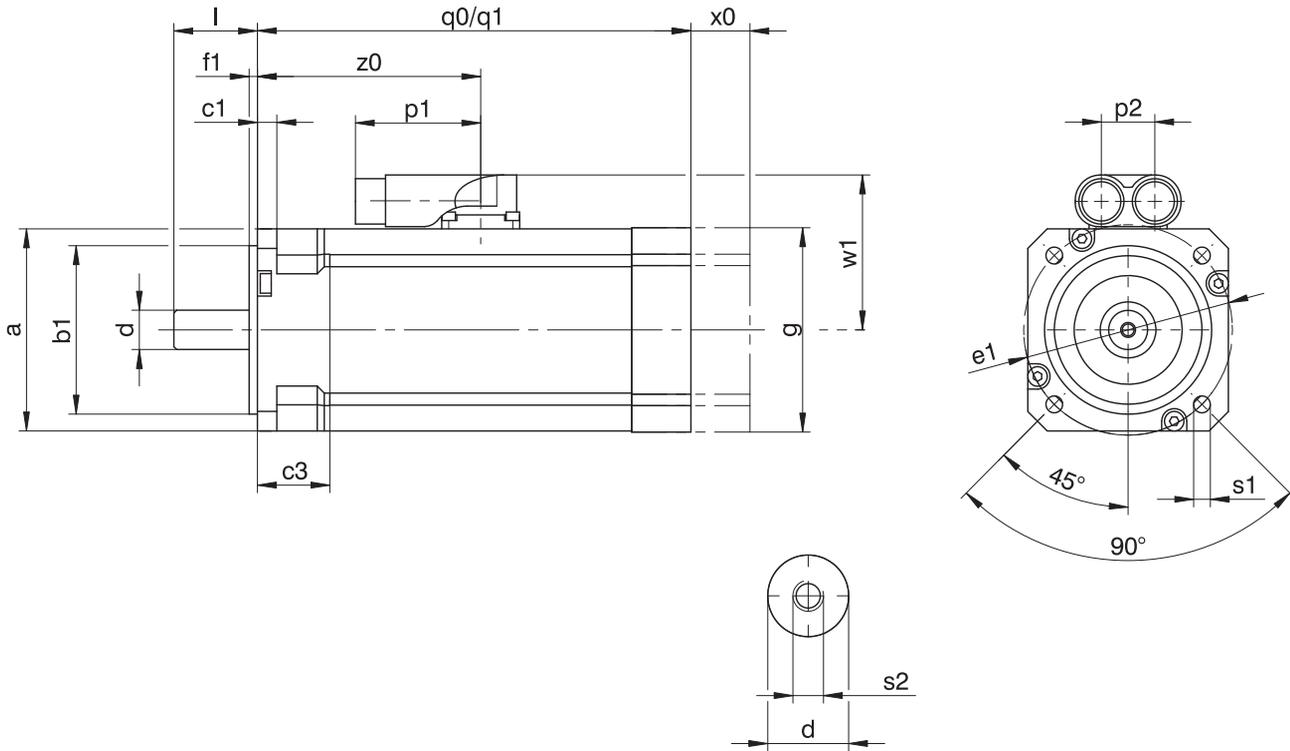


q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

Typ	□a	∅b1	c1	c3	∅d	∅e1	f1	□g	l	p1	q0	q1	∅s1	s2	w1	z0
EZ202U	55	40 <sub>js</sub>	7	7	9 <sub>ks</sub>	63	3,5	55	20	40	148	182	5,8	M4	69,5	93,0
EZ203U	55	40 <sub>js</sub>	7	7	9 <sub>ks</sub>	63	3,5	55	20	40	166	200	5,8	M4	69,5	111,0
EZ301U	72	60 <sub>js</sub>	7	26	14 <sub>ks</sub>	75	3,0	72	30	40	116	156	6,0	M5	78,0	80,5
EZ302U	72	60 <sub>js</sub>	7	26	14 <sub>ks</sub>	75	3,0	72	30	40	138	178	6,0	M5	78,0	102,5
EZ303U	72	60 <sub>js</sub>	7	26	14 <sub>ks</sub>	75	3,0	72	30	40	160	200	6,0	M5	78,0	124,5

## 7.4.2 Motoren EZ2 – EZ3 mit Konvektionskühlung



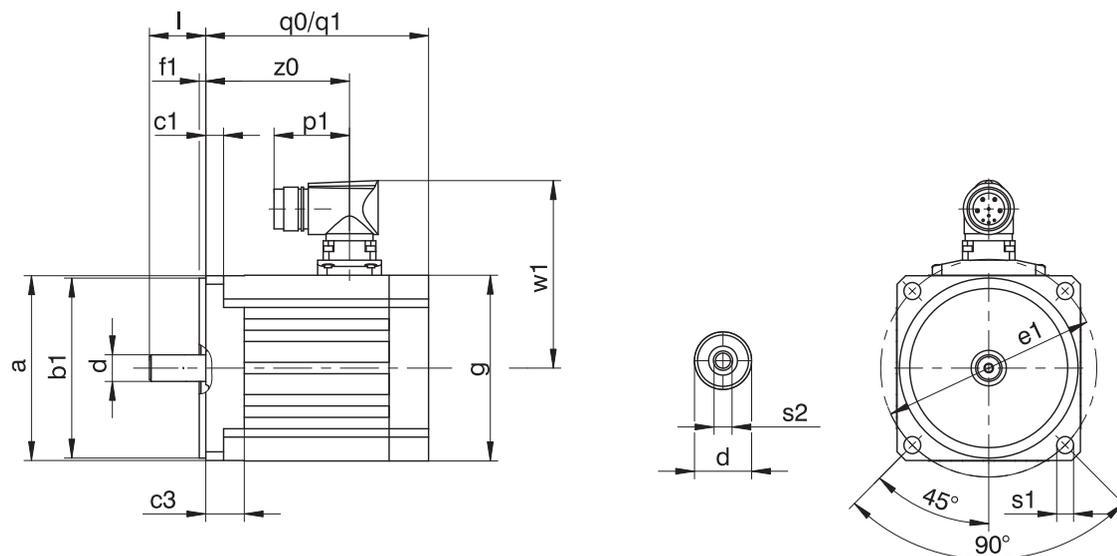
q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

x0 EZ2: Gilt nur für Motoren mit Haltebremse und Encoder  
mit optischem oder induktivem Messprinzip  
EZ3: Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip

Typ	□a	∅b1	c1	c3	∅d	∅e1	f1	□g	l	p1	p2	q0	q1	∅s1	s2	w1	x0	z0
EZ202U	55	40 <sub>js</sub>	7	7	9 <sub>ks</sub>	63	3,5	55	20	45	19	148	157	5,8	M4	47,0	25	93,0
EZ203U	55	40 <sub>js</sub>	7	7	9 <sub>ks</sub>	63	3,5	55	20	45	19	166	175	5,8	M4	47,0	25	111,0
EZ301U	72	60 <sub>js</sub>	7	26	14 <sub>ks</sub>	75	3,0	72	30	45	19	116	156	6,0	M5	55,5	21	80,5
EZ302U	72	60 <sub>js</sub>	7	26	14 <sub>ks</sub>	75	3,0	72	30	45	19	138	178	6,0	M5	55,5	21	102,5
EZ303U	72	60 <sub>js</sub>	7	26	14 <sub>ks</sub>	75	3,0	72	30	45	19	160	200	6,0	M5	55,5	21	124,5

### 7.4.3 Motoren EZ4 – EZ7 mit Konvektionskühlung (One Cable Solution)

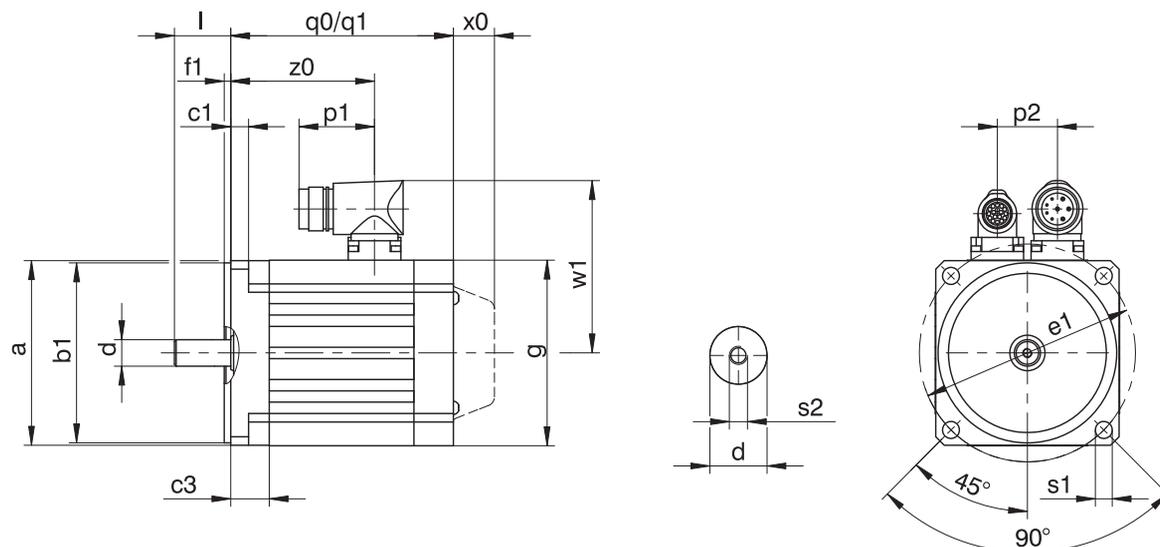


q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g	l	p1	q0	q1	Øs1	s2	w1	z0
EZ401U	98	95 <sub>js</sub>	9,5	20,5	14 <sub>ks</sub>	115	3,5	98	30	40	118,5	167,0	9	M5	99	76,5
EZ402U	98	95 <sub>js</sub>	9,5	20,5	19 <sub>ks</sub>	115	3,5	98	40	40	143,5	192,0	9	M6	99	101,5
EZ404U	98	95 <sub>js</sub>	9,5	20,5	19 <sub>ks</sub>	115	3,5	98	40	40	193,5	242,0	9	M6	99	151,5
EZ501U	115	110 <sub>js</sub>	10,0	16,0	19 <sub>ks</sub>	130	3,5	115	40	40	109,0	163,5	9	M6	110	74,5
EZ502U	115	110 <sub>js</sub>	10,0	16,0	19 <sub>ks</sub>	130	3,5	115	40	40	134,0	188,5	9	M6	110	99,5
EZ503U	115	110 <sub>js</sub>	10,0	16,0	24 <sub>ks</sub>	130	3,5	115	50	40	159,0	213,5	9	M8	110	124,5
EZ505U	115	110 <sub>js</sub>	10,0	16,0	24 <sub>ks</sub>	130	3,5	115	50	40	209,0	263,5	9	M8	110	174,5
EZ701U	145	130 <sub>js</sub>	10,0	19,0	24 <sub>ks</sub>	165	3,5	145	50	40	121,0	180,0	11	M8	125	83,0
EZ702U	145	130 <sub>js</sub>	10,0	19,0	24 <sub>ks</sub>	165	3,5	145	50	40	146,0	205,0	11	M8	125	108,0
EZ703U	145	130 <sub>js</sub>	10,0	19,0	24 <sub>ks</sub>	165	3,5	145	50	40	171,0	230,0	11	M8	125	133,0
EZ705U	145	130 <sub>js</sub>	10,0	19,0	32 <sub>ks</sub>	165	3,5	145	58	40	226,0	285,0	11	M12	125	184,0

## 7.4.4 Motoren EZ4 – EZ8 mit Konvektionskühlung



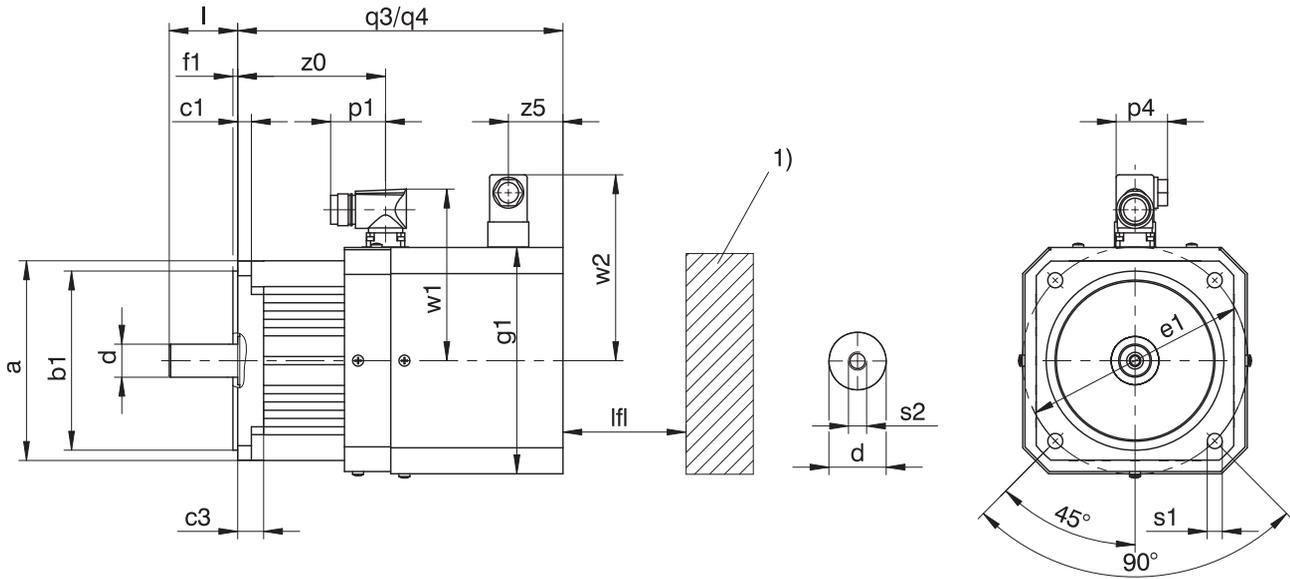
q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

x0 Gilt für Encoder mit optischem Messprinzip

Typ	□a	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g	l	p1	p2	q0	q1	Øs1	s2	w1	x0	z0
EZ401U	98	95 <sub>β</sub>	9,5	20,5	14 <sub>k6</sub>	115	3,5	98	30	40	32	118,5	167,0	9,0	M5	91,0	22	76,5
EZ402U	98	95 <sub>β</sub>	9,5	20,5	19 <sub>k6</sub>	115	3,5	98	40	40	32	143,5	192,0	9,0	M6	91,0	22	101,5
EZ404U	98	95 <sub>β</sub>	9,5	20,5	19 <sub>k6</sub>	115	3,5	98	40	40	32	193,5	242,0	9,0	M6	91,0	22	151,5
EZ501U	115	110 <sub>β</sub>	10,0	16,0	19 <sub>k6</sub>	130	3,5	115	40	40	36	109,0	163,5	9,0	M6	100,0	22	74,5
EZ502U	115	110 <sub>β</sub>	10,0	16,0	19 <sub>k6</sub>	130	3,5	115	40	40	36	134,0	188,5	9,0	M6	100,0	22	99,5
EZ503U	115	110 <sub>β</sub>	10,0	16,0	24 <sub>k6</sub>	130	3,5	115	50	40	36	159,0	213,5	9,0	M8	100,0	22	124,5
EZ505U	115	110 <sub>β</sub>	10,0	16,0	24 <sub>k6</sub>	130	3,5	115	50	40	36	209,0	263,5	9,0	M8	100,0	22	174,5
EZ701U	145	130 <sub>β</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	145	50	40	42	121,0	180,0	11,0	M8	115,0	22	83,0
EZ702U	145	130 <sub>β</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	145	50	40	42	146,0	205,0	11,0	M8	115,0	22	108,0
EZ703U	145	130 <sub>β</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	145	50	40	42	171,0	230,0	11,0	M8	115,0	22	133,0
EZ705U	145	130 <sub>β</sub>	10,0	19,0	32 <sub>k6</sub>	165	3,5	145	58	71	42	226,0	285,0	11,0	M12	134,0	22	184,0
EZ813U	190	180 <sub>β</sub>	15,0	25,0	38 <sub>k6</sub>	215	3,5	190	80	71	60	263,0	340,0	13,5	M12	156,5	22	209,0
EZ815U	190	180 <sub>β</sub>	15,0	25,0	38 <sub>k6</sub>	215	3,5	190	80	71	60	345,0	422,0	13,5	M12	156,5	22	291,0

### 7.4.5 Motoren EZ4 – EZ7 mit Fremdbelüftung (One Cable Solution)



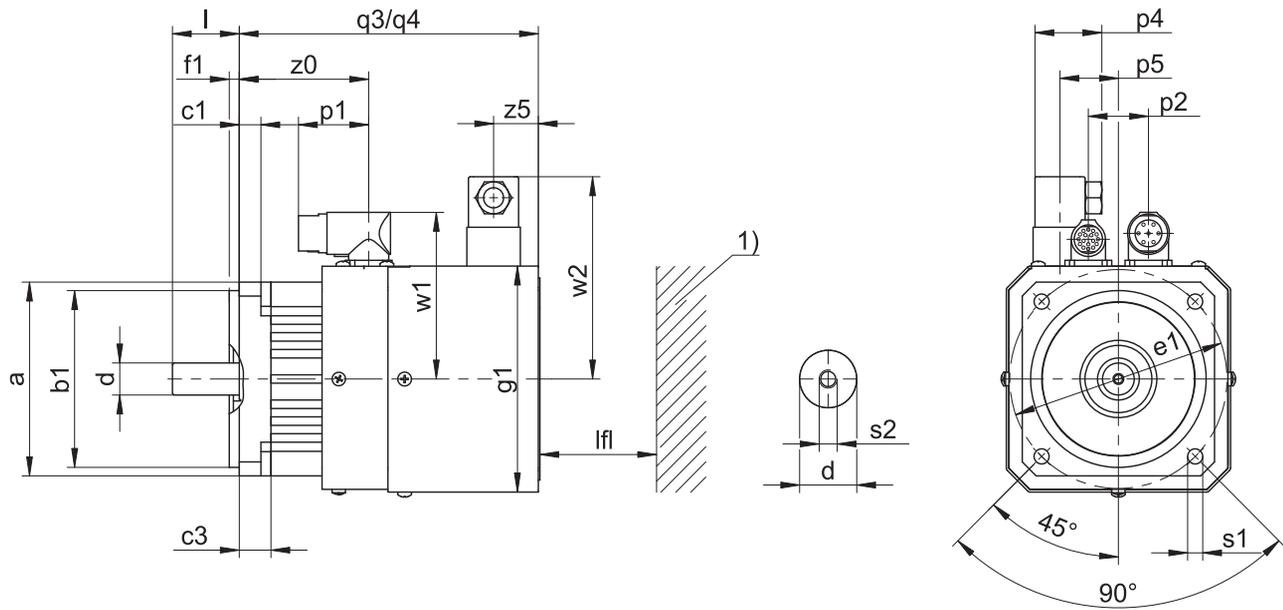
q3 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q4 Gilt für Motoren mit Haltebremse

1) Maschinenwand

Typ	□a	∅b1	c1	c3	∅d	∅e1	f1	□g1	l	lfi <sub>min</sub>	p1	p4	q3	q4	∅s1	s2	w1	w2	z0	z5
EZ401B	98	95 <sub>j6</sub>	9,5	20,5	14 <sub>k6</sub>	115	3,5	118	30	20	40	37,5	175	224	9,0	M5	99	111	76,5	25
EZ402B	98	95 <sub>j6</sub>	9,5	20,5	19 <sub>k6</sub>	115	3,5	118	40	20	40	37,5	200	249	9,0	M6	99	111	101,5	25
EZ404B	98	95 <sub>j6</sub>	9,5	20,5	19 <sub>k6</sub>	115	3,5	118	40	20	40	37,5	250	299	9,0	M6	99	111	151,5	25
EZ501B	115	110 <sub>j6</sub>	10,0	16,0	19 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	40	20	40	37,5	179	234	9,0	M6	110	120	74,5	25
EZ502B	115	110 <sub>j6</sub>	10,0	16,0	19 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	40	20	40	37,5	204	259	9,0	M6	110	120	99,5	25
EZ503B	115	110 <sub>j6</sub>	10,0	16,0	24 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	50	20	40	37,5	229	284	9,0	M8	110	120	124,5	25
EZ505B	115	110 <sub>j6</sub>	10,0	16,0	24 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	50	20	40	37,5	279	334	9,0	M8	110	120	174,5	25
EZ701B	145	130 <sub>j6</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	50	30	40	37,5	213	272	11,0	M8	125	134	83,0	40
EZ702B	145	130 <sub>j6</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	50	30	40	37,5	238	297	11,0	M8	125	134	108,0	40
EZ703B	145	130 <sub>j6</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	50	30	40	37,5	263	322	11,0	M8	125	134	133,0	40

### 7.4.6 Motoren EZ4 – EZ8 mit Fremdbelüftung



q3 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q4 Gilt für Motoren mit Haltebremse

1) Maschinenwand

Typ	□a	∅b1	c1	c3	∅d	∅e1	f1	□g1	l	lfl <sub>min</sub>	p1	p2	p4	p5	q3	q4	∅s1	s2	w1	w2	z0	z5
EZ401B	98	95 <sub>f6</sub>	9,5	20,5	14 <sub>k6</sub>	115	3,5	118	30	20	40	32	37,5	0	175	224	9,0	M5	91,0	111	76,5	25
EZ402B	98	95 <sub>f6</sub>	9,5	20,5	19 <sub>k6</sub>	115	3,5	118	40	20	40	32	37,5	0	200	249	9,0	M6	91,0	111	101,5	25
EZ404B	98	95 <sub>f6</sub>	9,5	20,5	19 <sub>k6</sub>	115	3,5	118	40	20	40	32	37,5	0	250	299	9,0	M6	91,0	111	151,5	25
EZ501B	115	110 <sub>f6</sub>	10,0	16,0	19 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	40	20	40	36	37,5	0	179	234	9,0	M6	100,0	120	74,5	25
EZ502B	115	110 <sub>f6</sub>	10,0	16,0	19 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	40	20	40	36	37,5	0	204	259	9,0	M6	100,0	120	99,5	25
EZ503B	115	110 <sub>f6</sub>	10,0	16,0	24 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	50	20	40	36	37,5	0	229	284	9,0	M8	100,0	120	124,5	25
EZ505B	115	110 <sub>f6</sub>	10,0	16,0	24 <sub>k6</sub>	130	3,5	135	50	20	40	36	37,5	0	279	334	9,0	M8	100,0	120	174,5	25
EZ701B	145	130 <sub>f6</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	50	30	40	42	37,5	0	213	272	11,0	M8	115,0	134	83,0	40
EZ702B	145	130 <sub>f6</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	50	30	40	42	37,5	0	238	297	11,0	M8	115,0	134	108,0	40
EZ703B	145	130 <sub>f6</sub>	10,0	19,0	24 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	50	30	40	42	37,5	0	263	322	11,0	M8	115,0	134	133,0	40
EZ705B	145	130 <sub>f6</sub>	10,0	19,0	32 <sub>k6</sub>	165	3,5	165	58	30	71	42	37,5	0	318	377	11,0	M12	134,0	134	184,0	40
EZ813B	190	180 <sub>f6</sub>	15,0	25,0	38 <sub>k6</sub>	215	3,5	215	80	30	71	60	37,5	62	363	440	13,5	M12	156,5	160	209,0	40
EZ815B	190	180 <sub>f6</sub>	15,0	25,0	38 <sub>k6</sub>	215	3,5	215	80	30	71	60	37,5	62	445	522	13,5	M12	156,5	160	291,0	40

## 7.5 Typenbezeichnung

### Beispiel-Code

EZ	4	0	1	U	D	BB	S7	O	096
----	---	---	---	---	---	----	----	---	-----

### Erklärung

Code	Bezeichnung	Ausführung
EZ	Typ	Synchron-Servomotor
4	Größe	4 (Beispiel)
0	Generation	0
1	Baulänge	1 (Beispiel)
U	Kühlung <sup>1</sup>	Konvektionskühlung
B		Fremdbelüftung
D	Ausführung	Dynamik
BB	Antriebsregler	SI6 (Beispiel)
S7	Encoder	EnDat 3 EQI 1131 Safety (Beispiel)
O	Bremse	Ohne Haltebremse
P		Permanentmagnet-Haltebremse
096	Spannungskonstante $K_{EM}$	96 V/1000 min <sup>-1</sup> (Beispiel)

### Hinweise

- Im Kapitel [7.6.4](#) finden Sie Informationen über lieferbare Encoder.
- Im Kapitel [7.6.4.6](#) finden Sie Informationen über den Anschluss der Synchron-Servomotoren an weitere Antriebsregler von STÖBER.

## 7.5.1 Typenschild

In folgender Abbildung ist das Typenschild eines Synchron-Servomotors EZ401 als Beispiel erläutert.



Zeile	Wert	Beschreibung
1	STÖBER Antriebstechnik GmbH & Co. KG	Logo und Adresse des Herstellers
2	SN: 10087606	Serialnummer des Motors
3	EZ401BDAPS2P096 S1 operation TE	Typenbezeichnung laut Hersteller Betriebsart Schutzart nach UL1004
4	KEM=96 V/1000 rpm KMN=1,02 Nm/A PN=2,9 kW	Spannungskonstante Drehmomentkonstante Nennleistung
5	Therm. Prot. PTC Thermistor 145°C	Typ des Temperatursensors
6	Brake 4,0 Nm 24,00 V 0,75 A	Haltebremse (Option) Statisches Bremsmoment bei 100 °C Nennspannung (DC) der Haltebremse Nennstrom der Haltebremse bei 20 °C
7	CE UKCA	CE-Kennzeichen UKCA-Kennzeichen
8	cURus E488992	cURus-Prüfzeichen, registriert unter der UL-Nummer E488992
9	3~ synchronous servo motor 16/01	Motortyp: Dreiphasen-Synchron-Servomotor Herstellungsdatum (Jahr/Kalenderwoche)
10	M0=3,00 Nm MN=2,80 Nm I0=2,88 A IN=2,74 A	Stillstandsrehmoment Nennrehmoment Stillstandsstrom Nennstrom
11	nN=3000 rpm IP56 Therm. class 155 (F)	Nennrehzahl Schutzart Thermische Klasse
12	EnDat 2.2	Encoderschnittstelle
13	QR-Code	Link zu den Produktinformationen
14	Fan 230 V ± 5 %; 50/60 Hz INF = 0,07 A	Fremdlüfter (Option) Nennspannung des Fremdlüfters Nennstrom des Fremdlüfters

## 7.6 Produktbeschreibung

### 7.6.1 Allgemeine Merkmale

Merkmal	Beschreibung
Bauform	IM B5, IM V1, IM V3 nach EN 60034-7
Schutzart	IP56 / IP66 (Option)
Thermische Klasse	155 (F) nach EN 60034-1 (155 °C, Erwärmung $\Delta\theta = 100$ K)
Oberfläche	Schwarz matt nach RAL 9005
Kühlung	IC 410 Konvektionskühlung (IC 416 Konvektionskühlung mit Fremdlüfter, optional)
Lager	Wälzlager mit Dauerschmierung und berührungsloser Dichtung
Dichtung	Radialwellendichtringe aus FKM (A-seitig)
Welle	Welle ohne Passfeder, Durchmesserqualität k6
Rundlauf	Normale Toleranzklasse nach IEC 60072-1
Koaxialität	Normale Toleranzklasse nach IEC 60072-1
Planlauf	Normale Toleranzklasse nach IEC 60072-1
Schwingstärke	A nach EN 60034-14
Geräuschpegel	Grenzwerte nach EN 60034-9

### 7.6.2 Elektrische Merkmale

In diesem Kapitel sind allgemeine elektrische Merkmale des Motors beschrieben. Details finden Sie im Kapitel [\[▶ 7.2\]](#).

Merkmal	Beschreibung
Zwischenkreisspannung	DC 540 V (max. 750 V) an STÖBER Antriebsreglern
Wicklung	Dreiphasig
Schaltung	Stern, Mittelpunkt nicht herausgeführt
Schutzklasse	I (Schutzerdung) nach EN 61140
Impulsspannungs-Isolationsklasse (IVIC)	C nach DIN EN 60034-18-41 (Umrichteranschlussspannung 0 – 480 V $\pm$ 10 %)
Polpaarzahl	2 (EZ2) 5 (EZ3) 7 (EZ4/EZ5/EZ7) 4 (EZ8)

### 7.6.3 Umgebungsbedingungen

In diesem Kapitel sind Standard Umgebungsbedingungen für den Transport, Lagerung und Betrieb des Motors beschrieben. Informationen zu abweichenden Umgebungsbedingungen finden Sie im Kapitel [\[▶ 7.7.3\]](#).

Merkmal	Beschreibung
Umgebungstemperatur Transport/Lagerung	–30 °C bis +85 °C
Umgebungstemperatur Betrieb	–15 °C bis +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 %, keine Betauung
Aufstellhöhe	≤ 1000 m über Normalnull
Schockbelastung	≤ 50 m/s <sup>2</sup> (5 g), 6 ms nach EN 60068-2-27

#### Hinweise

- STÖBER Synchron-Servomotoren sind nicht geeignet für explosionsgefährdete Bereiche.
- Fangen Sie die Leistungskabel nahe am Motor ab, damit Vibrationen des Kabels die Motorsteckverbinder nicht unzulässig belasten.
- Beachten Sie, dass durch Schockbelastung die Bremsmomente der Haltebremse (Option) reduziert werden können.
- Berücksichtigen Sie, dass bei Betriebstemperaturen unter 0 °C die Scheiben der Haltebremse (Option) vereisen können.
- Berücksichtigen Sie auch die Schockbelastung des Motors durch Abtriebsaggregate (zum Beispiel Getriebe oder Pumpen), an die der Motor angekoppelt wird.

## 7.6.4 Encoder

STÖBER Synchron-Servomotoren können mit unterschiedlichen Encodertypen ausgeführt werden. In folgenden Kapiteln finden Sie Informationen zur Auswahl eines Encoders, der für Ihre Anwendung optimal passt.

### 7.6.4.1 Auswahlhilfe Encoder-Messprinzip

Folgende Tabelle bietet Ihnen eine Auswahlhilfe für ein Encoder-Messprinzip, das für Ihre Anwendung optimal geeignet ist.

Merkmal	Absolutwertencoder		Resolver
	Optisch	Induktiv	Elektromagnetisch
Messprinzip			
Temperaturbeständigkeit	★★☆	★★★	★★★
Vibrations- und Schockfestigkeit	★★☆	★★★	★★★
Systemgenauigkeit	★★★	★★☆	★★☆
Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen	√ <sup>2</sup>	√ <sup>3</sup>	–
Einsparung von Referenzfahrten bei Multiturn-Ausführung (Option)	✓	✓	–
Einfache Inbetriebnahme durch elektronisches Typenschild	✓	✓	–

Legende: ★☆☆ = befriedigend, ★★☆☆ = gut, ★★★ = sehr gut

### 7.6.4.2 Auswahlhilfe für EnDat-Schnittstelle

Folgende Tabelle bietet Ihnen eine Auswahlhilfe für die EnDat-Schnittstelle von Absolutwertencodern.

Merkmal	EnDat 2.1	EnDat 2.2	EnDat 3
Kurze Zykluszeiten	★★☆	★★★	★★★
Übertragung von Zusatzinformationen mit dem Positionswert	–	✓	✓
Erweiterter Spannungsversorgungsbereich	★★☆	★★★	★★★
One Cable Solution OCS	–	–	✓

Legende: ★☆☆ = gut, ★★★ = sehr gut

### 7.6.4.3 EnDat 3 Encoder

EnDat 3 ist ein robustes, rein digitales Protokoll, das mit einem Minimum an Verbindungsleitungen auskommt. EnDat 3 ermöglicht die One Cable Solution, bei der die Verbindungsleitungen zwischen Encoder und Antriebsregler im Leistungskabel des Motors mitgeführt werden.

One Cable Solution bietet folgende Vorteile:

- Deutlich reduzierter Verkabelungsaufwand durch Einsparung des Encoderkabels
- Für Kabellängen bis 50 m keine Drossel zwischen Antriebsregler und Motor erforderlich
- Erweiterte Sicherheitsfunktionen möglich (bis SIL 2 / Kategorie 3, PL d)
- Deutlich reduzierter Platzbedarf durch Einsparung des Encodersteckverbinders
- Übertragung der Messwerte des Temperatursensors über das Protokoll EnDat 3.

Ein Motor mit dem Encoder EnDat 3 kann nur am Antriebsregler SI6 oder SC6 von STÖBER betrieben werden.

Der Encoder EnDat 3 hat folgende Merkmale:

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 3 EQJ 1131 Safety	S7	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	≤ 15 × 10 <sup>-9</sup>

<sup>2</sup> Encoder EnDat 2.1 EQN 1125 hat herstellerseitig keine FS-Zertifizierung. STÖBER baut ihn jedoch identisch an wie die Safety-Geräte.

<sup>3</sup> Nicht für Encoder EnDat 2.2 ECI 1118-G2

### 7.6.4.4 EnDat 2 Encoder

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten der wählbaren Encodertypen mit EnDat-Schnittstelle.

#### Encoder mit EnDat 2.2 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	Induktiv	–	18 Bit	262144	> 76	$\leq 1,5 \times 10^{-6}$
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$

#### Encoder mit EnDat 2.1 Schnittstelle

Encodertyp	Code	Messprinzip	Erfassbare Umdrehungen	Auflösung	Positionswerte pro Umdrehung	Perioden pro Umdrehung	MTTF [Jahre]	PFH [h]
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	Induktiv	–	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$
EnDat 2.1 EQI 1130-G3	Q2	Induktiv	4096	18 Bit	262144	Sin/Cos 16	> 100	$\leq 6 \times 10^{-7}$

#### Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- Safety = Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- MTTF = Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall. MTTF-Werte größer als 100 Jahre wurden gemäß DIN EN ISO 13849 reduziert.
- PFH = Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.
- Mehrere Umdrehungen der Motorwelle können nur mit Multiturn-Encodern erfasst werden.

### 7.6.4.5 Resolver

In diesem Kapitel finden Sie detaillierte technische Daten des Resolvers, der als Encoder in einem STÖBER Synchron-Servomotor verbaut werden kann.

Merkmal	Beschreibung
Code	R0
Polzahl	2
Eingangsspannung $U_{1\text{eff}}$	$7 \text{ V} \pm 5 \%$
Eingangsfrequenz $f_1$	10 kHz
Ausgangsspannung $U_{2,S1-S3}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \cos \theta$
Ausgangsspannung $U_{2,S2-S4}$	$K_{tr} \cdot U_{R1-R2} \cdot \sin \theta$
Transformationsverhältnis $K_{tr}$	$0,5 \pm 5 \%$
Elektrischer Fehler	$\pm 10 \text{ arcmin}$
MTTF	> 100 Jahre
PFH	$\leq 10^{-9}$

### 7.6.4.6 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

Folgende Tabelle stellt Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Antriebsreglern mit wählbaren Encodertypen dar.

Antriebsregler		SB6			SC6			SI6			SD6	
Code Antriebsregler		BC	BD	BE	AU	AV	BA	AP	AQ	BB	AD	AE
ID Anschlussplan		443376	443377	443378	443052	443053	<b>443174</b>	442771	442772	<b>443175</b>	442450	442451
Encoder	Code Encoder											
EnDat 3 EQI 1131 Safety	S7	–	✓	–	–	–	✓	–	–	✓	–	–
EnDat 2.2 EQI 1131 Safety	S2	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–
EnDat 2.2 EQN 1135 Safety	S3	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	✓	–	–	✓	–	–	✓	–	–	✓	–
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓
EnDat 2.1 ECI 1118-G3	C2	–	–	✓	–	–	–	–	–	–	–	✓
Resolver	R0	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–	✓

#### Hinweise

- Der Code des Antriebsreglers und des Encoders sind Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors (siehe Kapitel [7.5](#)).

## 7.6.5 Temperatursensor

In diesem Kapitel finden Sie technische Daten von Temperatursensoren, die in STÖBER Synchron-Servomotoren für die Realisierung des thermischen Wicklungsschutzes verbaut werden. Um Schäden am Motor zu vermeiden, überwachen Sie grundsätzlich den Temperatursensor mit entsprechenden Geräten, die den Motor bei Überschreitung der maximal zulässigen Wicklungstemperatur abschalten.

Einige Encoder verfügen über eine integrierte Temperaturüberwachung, deren Warn- und Abschaltswellen sich mit entsprechenden Werten überlappen können, die im Antriebsregler für den Temperatursensor eingestellt sind. Das kann unter Umständen dazu führen, dass ein Encoder mit eigener Temperaturüberwachung eine Abschaltung des Motors erzwingt, noch bevor der Motor seine Nenndaten erreicht hat.

Informationen zum elektrischen Anschluss des Temperatursensors finden Sie im Kapitel [\[▶ 7.6.8\]](#).

### 7.6.5.1 PTC-Thermistor

Der PTC-Thermistor wird als Standard-Temperatursensor in STÖBER Synchron-Servomotoren verbaut.

Der PTC-Thermistor ist ein Drillings-Kaltleiter nach DIN 44082, mit dem die Temperatur jeder Wicklungsphase überwacht werden kann. Die Widerstandswerte in folgender Tabelle und Kennlinie beziehen sich auf einen einzelnen Kaltleiter nach DIN 44081. Für einen Drillings-Kaltleiter nach DIN 44082 multiplizieren Sie diese Werte mit 3.

Merkmal	Beschreibung
Nennansprechtemperatur $\vartheta_{\text{NAT}}$	145 °C ± 5 K
Widerstand R von -20 °C bis $\vartheta_{\text{NAT}} - 20$ K	≤ 250 Ω
Widerstand R bei $\vartheta_{\text{NAT}} - 5$ K	≤ 550 Ω
Widerstand R bei $\vartheta_{\text{NAT}} + 5$ K	≥ 1330 Ω
Widerstand R bei $\vartheta_{\text{NAT}} + 15$ K	≥ 4000 Ω
Betriebsspannung	≤ DC 7,5 V
Thermische Ansprechzeit	< 5 s
Thermische Klasse	155 (F) nach EN 60034-1 (155 °C, Erwärmung $\Delta\vartheta = 100$ K)

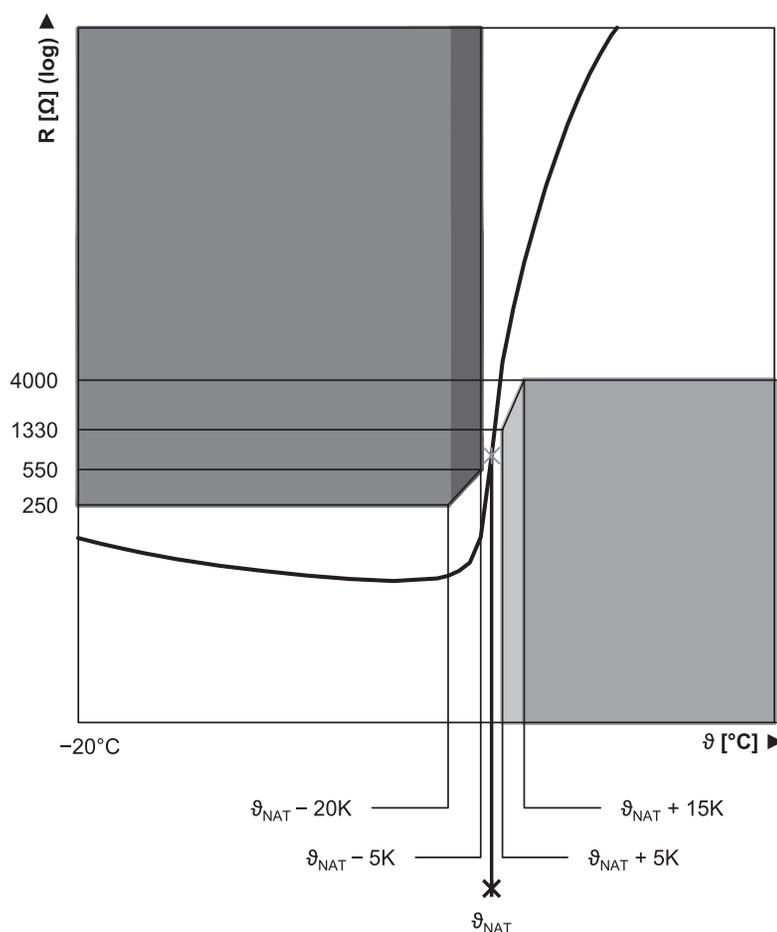


Abb. 2: Kennlinie PTC-Thermistor (einzelner Kaltleiter)

### 7.6.5.2 Pt1000-Temperatursensor

STÖBER Synchron-Servomotoren können optional mit einem Pt1000-Temperatursensor ausgeführt werden. Der Pt1000 ist ein temperaturabhängiger Widerstand mit einer Widerstandskennlinie, die der Temperatur linear folgt. Der Pt1000 ermöglicht somit Messungen der Wicklungstemperatur. Diese Messungen sind allerdings auf eine Phase der Motorwicklung beschränkt. Um den Motor vor Überschreitung der maximal zulässigen Wicklungstemperatur ausreichend zu schützen, realisieren Sie im Antriebsregler eine Überwachung der Wicklungstemperatur über ein  $i^2t$ -Modell.

Pt1000-Temperatursensoren können auch mit One Cable Solution genutzt werden.

Um die Messwerte durch Eigenerwärmung des Temperatursensors nicht zu verfälschen, vermeiden Sie eine Überschreitung des angegebenen Messstroms.

Merkmal	Beschreibung
Messstrom (konstant)	2 mA
Widerstand R bei $\vartheta = 0\text{ °C}$	1000 $\Omega$
Widerstand R bei $\vartheta = 80\text{ °C}$	1300 $\Omega$
Widerstand R bei $\vartheta = 150\text{ °C}$	1570 $\Omega$

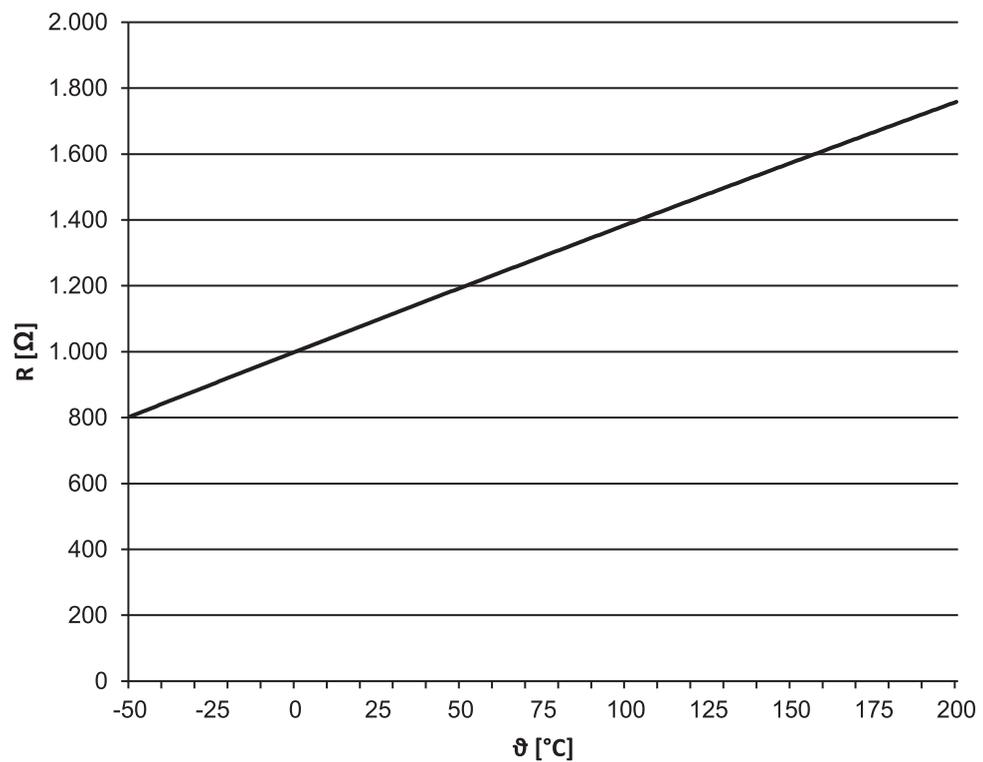


Abb. 3: Kennlinie Pt1000-Temperatursensor

## 7.6.6 Kühlung

Die Kühlung eines Synchron-Servomotors in der Standardausführung erfolgt über Konvektionskühlung (IC 410 nach EN 60034-6). Optional kann der Motor durch einen Fremdlüfter gekühlt werden.

### 7.6.6.1 Fremdbelüftung

STÖBER Synchron-Servomotoren können optional mit einem Fremdlüfter gekühlt werden, um bei gleicher Baugröße die Leistungsdaten zu erhöhen. Auch eine Nachrüstung mit einem Fremdlüfter ist möglich, um den Antrieb nachträglich zu optimieren. Prüfen Sie bei einer Nachrüstung, ob der Leiterquerschnitt der Leistungskabel des Motors erhöht werden muss. Berücksichtigen Sie auch die Maße des Fremdlüfters.

Die Leistungsdaten der Motoren mit Fremdbelüftung finden Sie im Kapitel [\[▶ 7.2\]](#), die Maße im Kapitel [\[▶ 7.4\]](#).

#### Technische Daten

Motor	Fremdlüfter	$U_{N,F}$ [V]	$I_{N,F}$ [A]	$P_{N,F}$ [W]	$q_{VF}$ [m <sup>3</sup> /h]	$L_{dA,F}$ [dBA]	$m_F$ [kg]	Schutzart
EZ4_B	FL4	230 V ± 5 %, 50/60 Hz	0,07	10	59	41	1,4	IP44
EZ5_B	FL5		0,10	14	160	45	1,9	IP54
EZ7_B	FL7		0,10	14	160	45	2,9	IP54
EZ8_B	FL8		0,20	26	420	54	5,0	IP55

#### Anschlussbelegung Fremdlüfter-Steckverbinder

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	L1 (Phase)
	2	N (Neutralleiter)
	3	
	⊕	PE (Schutzleiter)

## 7.6.7 Haltebremse

STÖBER Synchron-Servomotoren können optional mit einer spielfreien Permanentmagnet-Haltebremse ausgerüstet werden, um die Motorwelle im Stillstand des Motors festzuhalten. Die Haltebremse fällt bei einem Spannungsabfall automatisch ein.

Die Haltebremse ist für eine hohe Anzahl an Schaltungen ausgelegt ( $B_{10} = 10$  Mio. Schaltungen,  $B_{10d} = 20$  Mio. Schaltungen).

Nennspannung der Permanentmagnet-Haltebremse: DC 24 V  $\pm$  5 %, geglättet.

### Beachten Sie bei der Projektierung Folgendes:

- Die Haltebremse ist für das Halten der Motorwelle im Stillstand bestimmt. Tätigen Sie Bremsungen während des Betriebs über entsprechende elektrische Funktionen des Antriebsreglers. Die Haltebremse kann in Ausnahmefällen für Bremsungen aus voller Drehzahl bei einem Spannungsausfall oder beim Einrichten der Maschine benutzt werden. Die maximal zulässige Reibarbeit  $W_{B,Rmax/h}$  darf dabei nicht überschritten werden.
- Berücksichtigen Sie, dass bei Bremsungen aus voller Drehzahl das Bremsmoment  $M_{Bdyn}$  am Anfang über 50 % geringer sein kann. Dadurch setzt die Bremswirkung verspätet ein und die Bremswege werden länger.
- Führen Sie regelmäßig einen Bremsentest durch, um die Funktionssicherheit der Bremsen zu gewährleisten. Details finden Sie in der Dokumentation des Motors und des Antriebsreglers.
- Schließen Sie parallel zur Bremsspule einen Varistor vom Typ S14 K35 (oder vergleichbar) an, um Ihre Maschine vor Schaltüberspannungen zu schützen. (Nicht notwendig bei Anschluss der Haltebremse an STÖBER Antriebsregler der Generation 6 und der Generation 5 mit Bremsmodul BRS/BRM).
- Die Haltebremse des Motors bietet keine ausreichende Sicherheit für Personen, die sich im Gefährdungsbereich von schwerkraftbelasteten Vertikalachsen befinden. Treffen Sie deshalb zusätzliche Maßnahmen zur Risikominderung, indem Sie z. B. einen mechanischen Unterbau für Wartungsarbeiten vorsehen.
- Berücksichtigen Sie Spannungsverluste in den Anschlusskabeln, die die Spannungsquelle mit den Anschlüssen der Haltebremse verbinden.
- Das Haltemoment der Bremse kann durch Schockbelastung reduziert werden. Informationen zur Schockbelastung finden Sie im Kapitel [7.6.3](#).
- Bei Betriebstemperaturen von  $-15$  °C bis  $0$  °C kann es bei kalter Haltebremse im gelüfteten Zustand zu betriebsbedingten Geräuschen kommen. Mit zunehmender Temperatur der Haltebremse gehen diese Geräusche zurück, sodass bei betriebswarmer Haltebremse keine betriebsbedingten Geräusche im gelüfteten Zustand zu hören sind.

### Berechnung der Reibarbeit pro Bremsung

$$W_{B,R/B} = \frac{J_{tot} \cdot n^2}{182,4} \cdot \frac{M_{Bdyn}}{M_{Bdyn} \pm M_L}, \quad M_{Bdyn} > M_L$$

Das Vorzeichen von  $M_L$  ist positiv, wenn die Bewegung vertikal aufwärts oder horizontal verläuft und negativ, wenn die Bewegung vertikal abwärts verläuft.

### Berechnung der Abbremszeit

$$t_{dec} = 2,66 \cdot t_{IB} + \frac{n \cdot J_{tot}}{9,55 \cdot M_{Bdyn}}$$

Schaltverhalten

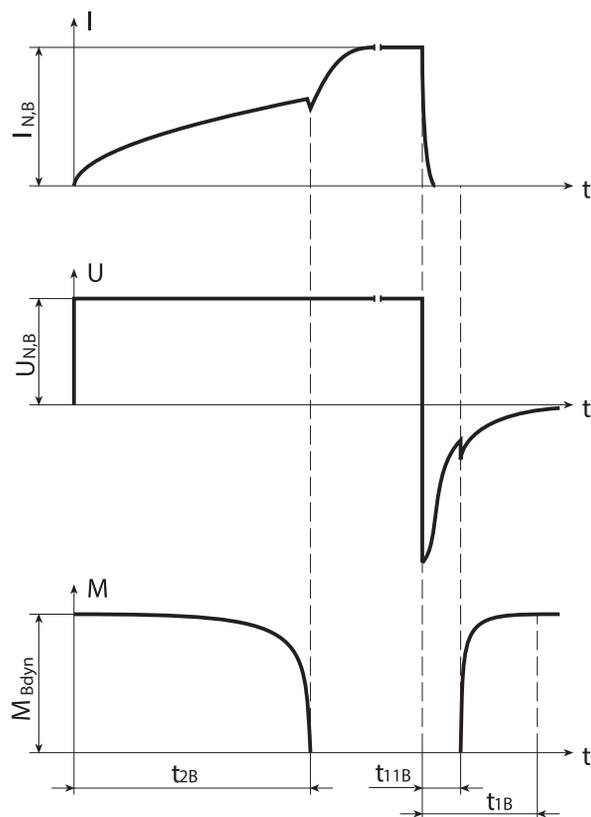


Abb. 4: Haltebremse – Schaltverhalten

Technische Daten

Typ	M <sub>Bstat</sub> [Nm]	M <sub>Bdyn</sub> [Nm]	I <sub>N,B</sub> [A]	W <sub>B,Rmax/h</sub> [kJ/h]	N <sub>Bstop</sub>	J <sub>Bstop</sub> [kgcm <sup>2</sup> ]	W <sub>B,Rlim</sub> [kJ]	t <sub>2B</sub> [ms]	t <sub>11B</sub> [ms]	t <sub>1B</sub> [ms]	x <sub>B,N</sub> [mm]	ΔJ <sub>B</sub> [kgcm <sup>2</sup> ]	Δm <sub>B</sub> [kg]
EZ202	1,2	1,0	0,36	3,0	45000	0,310	70	10	2,0	5	0,15	0,03	0,25
EZ203	1,2	1,0	0,38	3,0	36000	0,390	70	10	2,0	5	0,15	0,03	0,25
EZ301	2,5	2,3	0,51	6,0	48000	0,752	180	25	3,0	20	0,20	0,19	0,55
EZ302	4,0	3,8	0,50	8,5	38000	0,952	180	44	4,0	26	0,30	0,19	0,55
EZ303	4,0	3,8	0,50	8,5	30000	1,17	180	44	4,0	26	0,30	0,19	0,55
EZ401	4,0	3,8	0,50	8,5	16000	2,24	180	44	4,0	26	0,30	0,19	0,76
EZ402	8,0	7,0	0,75	8,5	13500	4,39	300	40	2,0	20	0,30	0,57	0,97
EZ404	8,0	7,0	0,75	8,5	8500	7,09	300	40	2,0	20	0,30	0,57	0,97
EZ501	8,0	7,0	0,75	8,5	8700	6,94	300	40	2,0	20	0,30	0,57	1,19
EZ502	8,0	7,0	0,80	8,5	5200	11,5	300	40	2,0	20	0,30	0,57	1,19
EZ503	15	12	1,0	11,0	5900	18,6	550	60	5,0	30	0,30	1,72	1,62
EZ505	15	12	1,0	11,0	4000	27,8	550	60	5,0	30	0,30	1,72	1,62
EZ701	15	12	1,0	11,0	5400	20,5	550	60	5,0	30	0,30	1,74	1,94
EZ702	15	12	1,0	11,0	3600	30,9	550	60	5,0	30	0,30	1,74	1,94
EZ703	32	28	1,1	25,0	5200	54,6	1400	100	5,0	25	0,40	5,68	2,81
EZ705	32	28	1,1	25,0	3500	79,4	1400	100	5,0	25	0,40	5,68	2,81
EZ813	65	35	1,7	45,0	4500	200	2250	200	10	50	0,40	16,5	5,40
EZ815	115	70	2,1	65,0	7000	376	6500	190	12	65	0,50	55,5	8,40

## 7.6.8 Anslusstechnik

In folgenden Kapiteln ist die Anslusstechnik von STÖBER Synchron-Servomotoren in Standardausführung an STÖBER Antriebsregler beschrieben. Im Anslusplan, der mit jedem Synchron-Servomotor ausgeliefert wird, finden Sie weitere Informationen in Bezug auf den Antriebsreglertyp, der in Ihrer Bestellung festgelegt wurde.

### 7.6.8.1 Anschluss des Motorgehäuses an das Schutzleitersystem

Schließen Sie das Motorgehäuse an das Schutzleitersystem der Maschine an, um Personen zu schützen und Fehlerlösungen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zu vermeiden.

Alle benötigten Befestigungsteile für den Anschluss des Schutzleiters an das Motorgehäuse werden mit dem Motor mitgeliefert. Die Erdungsschraube des Motors ist mit dem Symbol  nach IEC 60417-DB gekennzeichnet. Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens so groß wie der Querschnitt der Leitungen des Leistungsanschlusses sein.

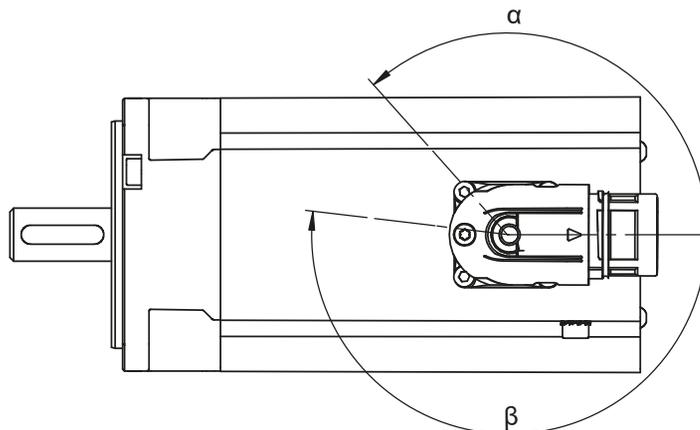
### 7.6.8.2 Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Vermeiden Sie bei Motoren mit Fremdbelüftung Kollisionen der Anschlusskabel des Motors mit dem Fremdlüfter-Steckverbinder. Verdrehen Sie im Kollisionsfall die Steckverbinder des Motors entsprechend. Details zur Lage des Fremdlüfter-Steckverbinders finden Sie im Kapitel [\[▶ 7.4.5\]](#).

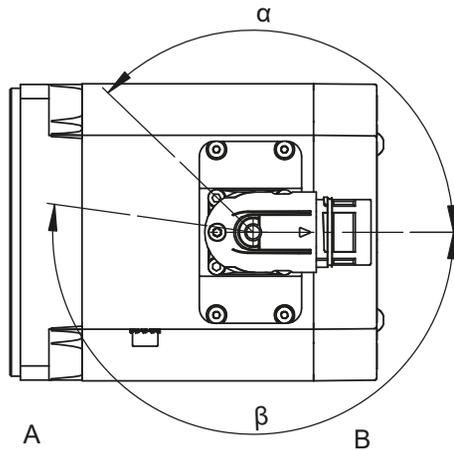
Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

#### Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren E22 – E23)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite
---	--------------------------------------	---	---------------------

**Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ7)**



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite
---	--------------------------------------	---	---------------------

**Merkmale Steckverbinder**

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			$\alpha$	$\beta$
EZ2 – EZ5, EZ701 – EZ703, EZ705U	con.23	Schnellverschluss	130°	190°

**Hinweise**

- Die Zahl nach "con." gibt in etwa den Außengewindedurchmesser des Steckverbinders in mm an (con.23 bezeichnet z. B. einen Steckverbinder mit ca. 23 mm Außengewindedurchmesser).

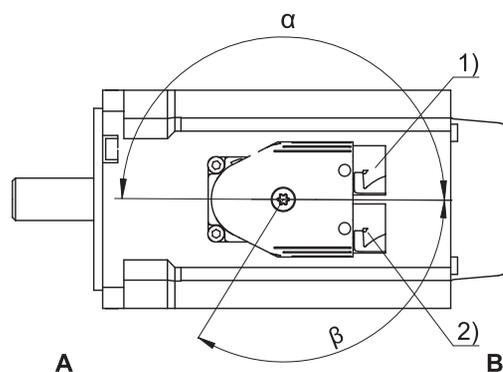
**7.6.8.3 Steckverbinder**

STÖBER Synchron-Servomotoren sind in der Standardausführung mit verdrehbaren Schnellverschluss-Steckverbindern ausgestattet. Details finden Sie in diesem Kapitel.

Vermeiden Sie bei Motoren mit Fremdbelüftung Kollisionen der Anschlusskabel des Motors mit dem Fremdlüfter-Steckverbinder. Verdrehen Sie im Kollisionsfall die Steckverbinder des Motors entsprechend. Details zur Lage des Fremdlüfter-Steckverbinders finden Sie im Kapitel [\[▶ 7.4.6\]](#).

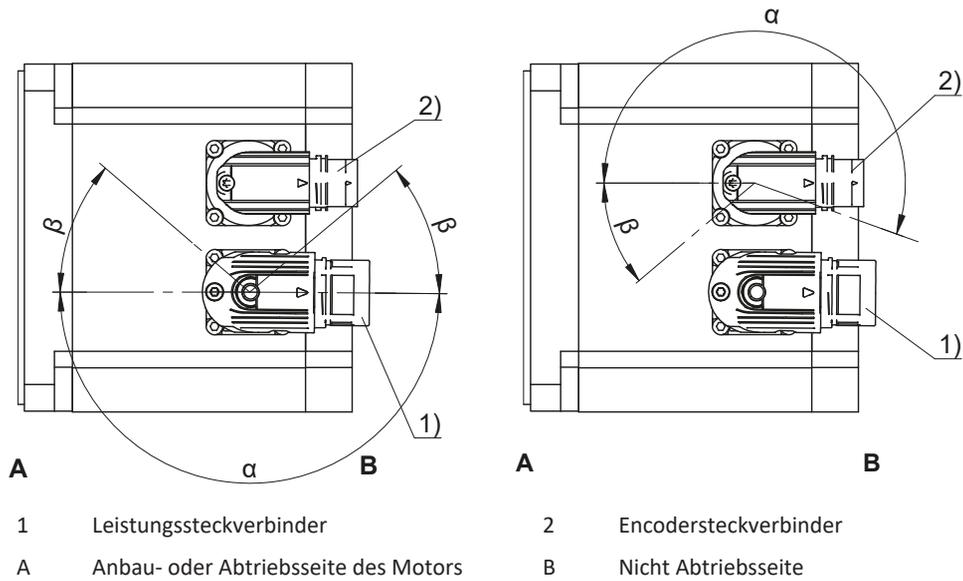
Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

**Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ2 – EZ3)**



1	Leistungssteckverbinder	2	Encodersteckverbinder
A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Nicht Abtriebsseite

## Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ8)



## Merkmale Leistungssteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			$\alpha$	$\beta$
EZ2, EZ3	con.15	Schnellverschluss	180°	120°
EZ4, EZ5, EZ701, EZ702, EZ703	con.23	Schnellverschluss	180°	40°
EZ705, EZ8	con.40	Schnellverschluss	180°	40°

## Merkmale Encodersteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			$\alpha$	$\beta$
EZ2, EZ3	con.15	Schnellverschluss	180°	120°
EZ4, EZ5, EZ7, EZ8	con.17	Schnellverschluss	190°	35°

## Hinweise

- Die Zahl nach "con." gibt in etwa den Außengewindedurchmesser des Steckverbinders in mm an (con.23 bezeichnet z. B. einen Steckverbinder mit ca. 23 mm Außengewindedurchmesser).
- Im Verdrehbereich  $\beta$  können die Leistungs- bzw. Encodersteckverbinder nur dann verdreht werden, wenn sie dabei nicht miteinander kollidieren.
- Beim Motor EZ2/EZ3 sind die Leistungs- und Encodersteckverbinder mechanisch verbunden und können nur zusammen verdreht werden.

### 7.6.8.4 Anschlussbelegung Steckverbinder (One Cable Solution)

Bei der Ausführung One Cable Solution erfolgt der Leistungs- und Encoderanschluss über einen gemeinsamen Steckverbinder.

Der Temperatursensor des Motors ist intern am Encoder angeschlossen. Die Messwerte des Temperatursensors werden über das EnDat 3 Protokoll des Encoders übertragen.

#### Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	E	P_SD -
	F	
	G	1BD1 (Bremse +)
	H	P_SD +
	L	1BD2 (Bremse -)
	⊕	PE (Schutzleiter)

### 7.6.8.5 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig.

#### Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	A	1U1 (Phase U)
	B	1V1 (Phase V)
	C	1W1 (Phase W)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
	3	1BD1 (Bremse +)
	4	1BD2 (Bremse -)
⊕	PE (Schutzleiter)	

#### Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	1U1 (Phase U)
	3	1V1 (Phase V)
	4	1W1 (Phase W)
	A	1BD1 (Bremse +)
	B	1BD2 (Bremse -)
	C	1TP1 (Temperatursensor +)
	D	1TP2 (Temperatursensor -)
	⊕	PE (Schutzleiter)

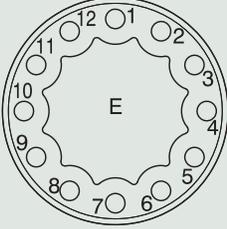
#### Steckverbindergröße con.40

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	U	1U1 (Phase U)
	V	1V1 (Phase V)
	W	1W1 (Phase W)
	+	1BD1 (Bremse +)
	-	1BD2 (Bremse -)
	1	1TP1 (Temperatursensor +)
	2	1TP2 (Temperatursensor -)
⊕	PE (Schutzleiter)	

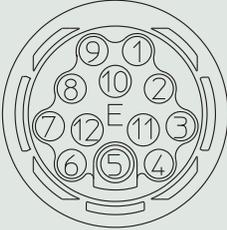
### 7.6.8.6 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

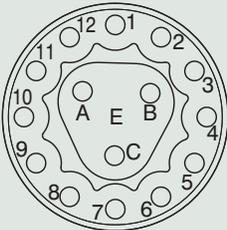
#### Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Clock +
	2	
	3	
	4	
	5	Data -
	6	Data +
	7	
	8	Clock -
	9	
	10	0 V GND
	11	
	12	Up +

#### Encoder EnDat 2.2 digital, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Clock +
	2	
	3	
	4	
	5	Data -
	6	Data +
	7	
	8	Clock -
	9	
	10	0 V GND
	11	
	12	Up +

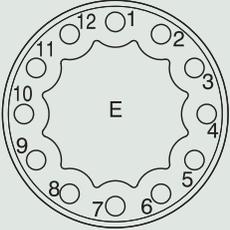
#### Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up sense
	2	0 V sense
	3	Up +
	4	Clock +
	5	Clock -
	6	0 V GND
	7	B + (Sin +)
	8	B - (Sin -)
	9	Data +
	10	A + (Cos +)
	11	A - (Cos -)
	12	Data -
A		
B		
C		

Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	Up sense
	2	
	3	
	4	0 V sense
	5	
	6	
	7	Up +
	8	Clock +
	9	Clock -
	10	0 V GND
	11	
	12	B + (Sin +)
	13	B - (Sin -)
	14	Data +
	15	A + (Cos +)
	16	A - (Cos -)
	17	Data -

Resolver, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	S3 Cos +
	2	S1 Cos -
	3	S4 Sin +
	4	S2 Sin -
	5	
	6	
	7	R2 Ref +
	8	R1 Ref -
	9	
	10	
	11	
	12	

Resolver, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss
	1	S3 Cos +
	2	S1 Cos -
	3	S4 Sin +
	4	S2 Sin -
	5	
	6	
	7	R2 Ref +
	8	R1 Ref -
	9	
	10	
	11	
	12	

## 7.7 Projektierung

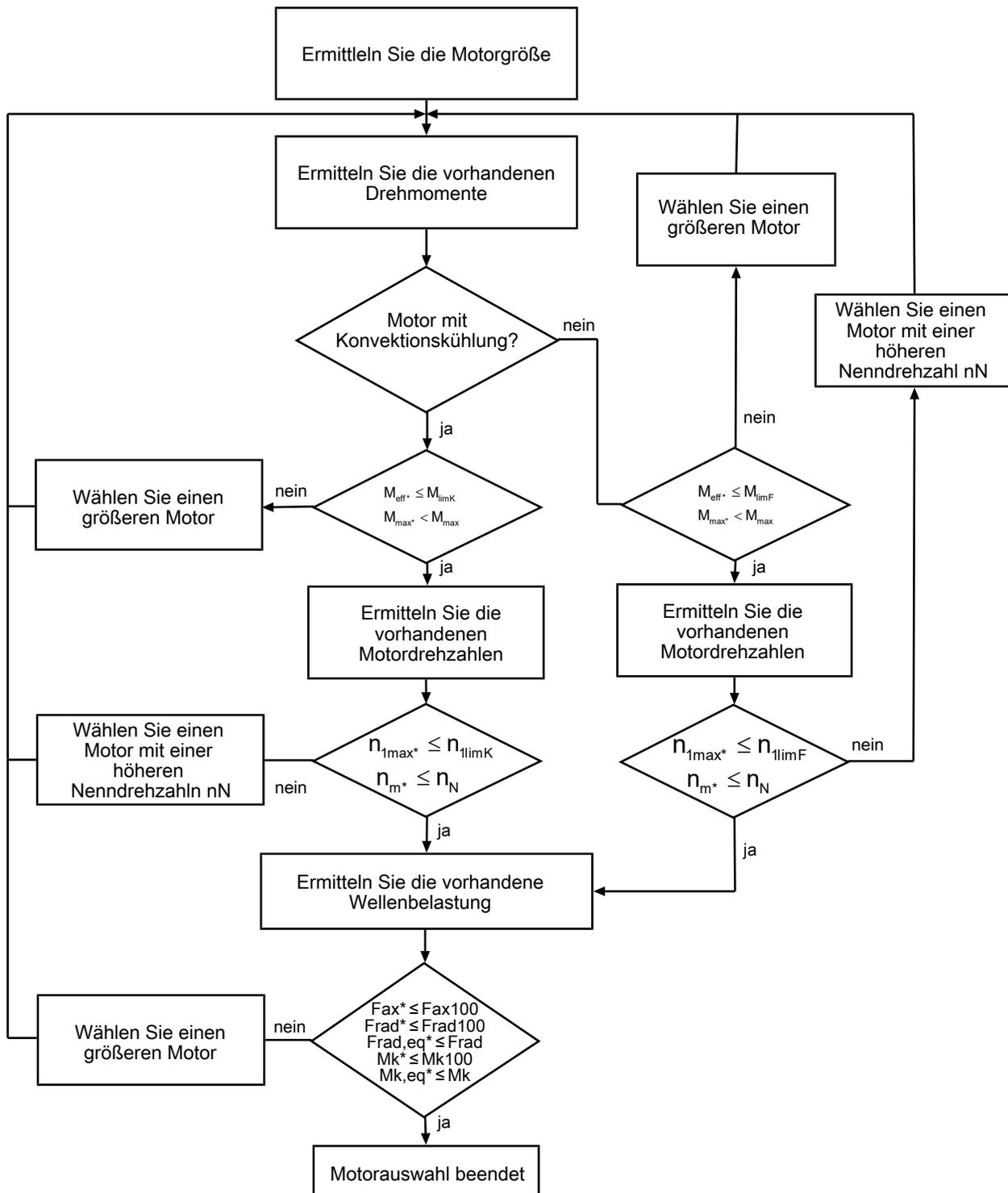
Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOfsoft. Laden Sie SERVOfsoft nach erfolgreicher Registrierung kostenlos unter <https://www.stoeber.de/services/servofsoft/> herunter.

Dies ist die komfortabelste und sicherste Methode der Antriebsauswahl, da hier der komplette Drehmoment-Drehzahl-Verlauf der Anwendung in der Kennlinie des Getriebemotors dargestellt und beurteilt wird.

In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem \* gekennzeichnet.

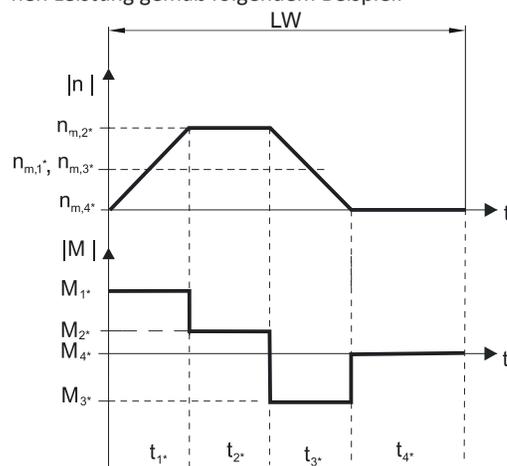
### 7.7.1 Antriebsauswahl



Entnehmen Sie der Motorkennlinie im Kapitel [7.3](#)] den Wert für  $M_{lim}$ ,  $M_{limK}$ ,  $M_{limF}$ ,  $M_{max}$ ,  $n_{1limK}$  und  $n_{1limF}$ . Beachten Sie dabei die Baugröße, Nenndrehzahl  $n_N$  und Kühlungsart des Motors.

**Beispiel Zyklusbetrieb**

Die nachfolgenden Berechnungen beziehen sich auf eine Darstellung der an der Motorwelle abgenommenen Leistung gemäß folgendem Beispiel:

**Berechnung der vorhandenen mittleren Eintriebsdrehzahl**

$$n_{m^*} = \frac{|n_{m,1^*}| \cdot t_{1^*} + \dots + |n_{m,n^*}| \cdot t_{n^*}}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}$$

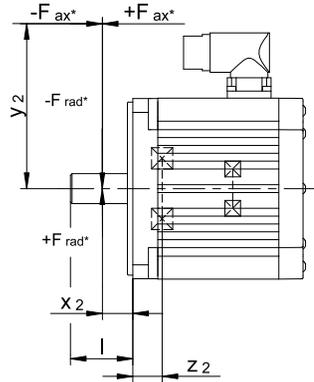
Wenn  $t_{1^*} + \dots + t_{3^*} \geq 6 \text{ min}$ , ermitteln Sie  $n_{m^*}$  ohne die Pause  $t_{4^*}$ .

**Berechnung des vorhandenen effektiven Drehmoments**

$$M_{\text{eff}^*} = \sqrt{\frac{t_{1^*} \cdot M_{1^*}^2 + \dots + t_{n^*} \cdot M_{n^*}^2}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}}$$

## 7.7.2 Zulässige Wellenbelastungen

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über die maximal zulässigen Wellenbelastungen der Abtriebswelle des Motors.



Typ	$z_2$ [mm]	$F_{ax100}$ [N]	$F_{rad100}$ [N]	$M_{k100}$ [Nm]
EZ202	12,0	250	750	20
EZ203	12,0	250	750	20
EZ301	24,0	350	1000	39
EZ302	24,0	350	1000	39
EZ303	24,0	350	1000	39
EZ401	19,5	550	1800	62
EZ402	19,5	550	1800	71
EZ404	19,5	550	1800	71
EZ501	19,5	750	2000	79
EZ502	19,5	750	2400	95
EZ503	19,5	750	2400	107
EZ505	19,5	750	2400	107
EZ701	24,5	1300	3500	173
EZ702	24,5	1300	4200	208
EZ703	24,5	1300	4200	208
EZ705	24,5	1300	4200	225
EZ813	28,5	1750	5600	384
EZ815	28,5	1750	5600	384

Die in der Tabelle angegebenen Werte für die zulässigen Wellenbelastungen gelten:

- Für Wellenabmessungen nach Katalog
- Für einen Kraftangriff auf die Mitte der Abtriebswelle:  $x_2 = l / 2$  (Wellenabmessungen finden Sie im Kapitel [\[ 7.4 \]](#)),
- Für Abtriebsdrehzahlen  $n_{m^*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$  ( $F_{ax} = F_{ax100}$ ;  $F_{rad} = F_{rad100}$ ;  $M_k = M_{k100}$ )

Für Abtriebsdrehzahlen  $n_{m^*} > 100 \text{ min}^{-1}$  gilt:

$$F_{ax} = \frac{F_{ax100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m^*}}{100 \text{ min}^{-1}}}} \quad F_{rad} = \frac{F_{rad100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m^*}}{100 \text{ min}^{-1}}}} \quad M_k = \frac{M_{k100}}{\sqrt[3]{\frac{n_{m^*}}{100 \text{ min}^{-1}}}}$$

Für andere Kraftangriffspunkte gilt:

$$M_{k^*} = \frac{2 \cdot F_{ax^*} \cdot y_2 + F_{rad^*} \cdot (x_2 + z_2)}{1000}$$

Bei Anwendungen mit mehreren axialen und/oder radialen Kräften müssen Sie die Kräfte vektoriell addieren.

Beachten Sie außerdem die Berechnung äquivalenter Werte:

$$M_{k,eq^*} = \sqrt[3]{\frac{|n_{m,1^*}| \cdot t_{1^*} \cdot |M_{k,1^*}|^3 + \dots + |n_{m,n^*}| \cdot t_{n^*} \cdot |M_{k,n^*}|^3}{|n_{m,1^*}| \cdot t_{1^*} + \dots + |n_{m,n^*}| \cdot t_{n^*}}}$$

$$F_{rad,eq^*} = \sqrt[3]{\frac{|n_{m,1^*}| \cdot t_{1^*} \cdot |F_{rad,1^*}|^3 + \dots + |n_{m,n^*}| \cdot t_{n^*} \cdot |F_{rad,n^*}|^3}{|n_{m,1^*}| \cdot t_{1^*} + \dots + |n_{m,n^*}| \cdot t_{n^*}}}$$

### 7.7.3 Derating

Wenn Sie den Motor unter Umgebungsbedingungen einsetzen, die von den Standard-Umgebungsbedingungen abweichen, reduziert sich das Nenn Drehmoment  $M_N$  des Motors. In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Berechnung des reduzierten Nenn Drehmoments.

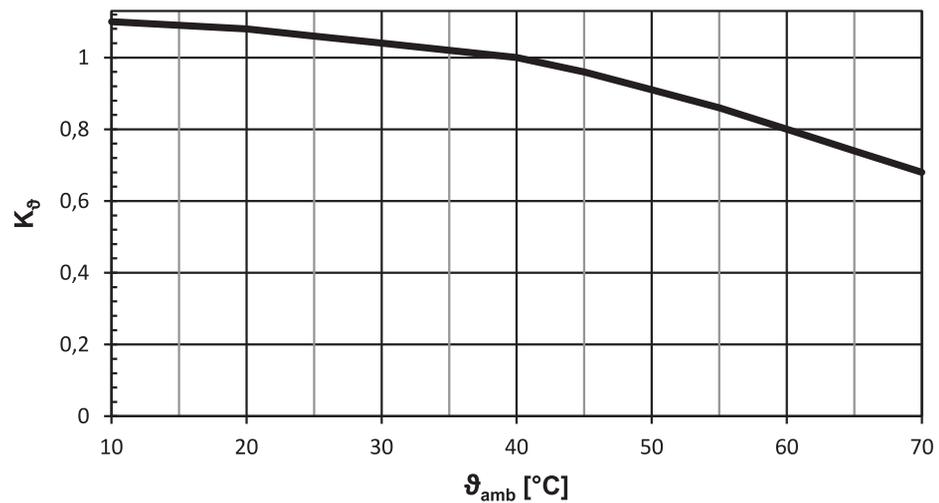


Abb. 5: Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

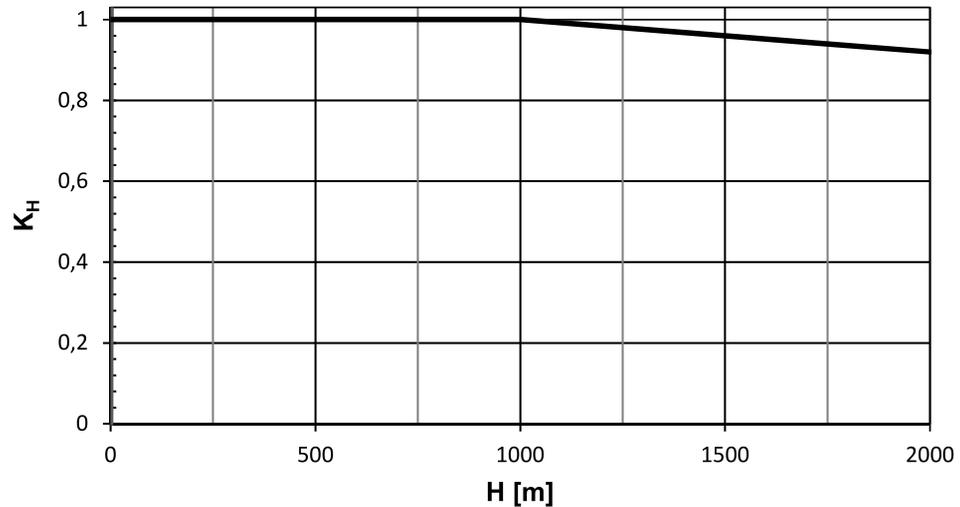


Abb. 6: Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

#### Berechnung

Wenn Umgebungstemperatur  $\vartheta_{amb} > 40$  °C:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_\vartheta$$

Wenn Aufstellhöhe  $H > 1000$  m über Normalnull:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_H$$

Wenn Umgebungstemperatur  $\vartheta_{amb} > 40$  °C und Aufstellhöhe  $H > 1000$  m über Normalnull:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_H \cdot K_\vartheta$$

## 7.8 Weitere Informationen

### 7.8.1 Richtlinien und Normen

STÖBER Synchron-Servomotoren entsprechen folgenden Richtlinien und Normen:

- (Niederspannungs-) Richtlinie 2014/35/EU
- EN 60034-1:2010 + Cor.:2010
- EN 60034-5:2001 + A1:2007
- EN 60034-6:1993

### 7.8.2 Kennzeichen und Prüfzeichen

STÖBER Synchron-Servomotoren haben folgende Kenn- und Prüfzeichen:



CE-Kennzeichen: Das Produkt entspricht den EU-Richtlinien.



UKCA-Kennzeichen: Das Produkt entspricht den UK-Richtlinien.



cURus-Prüfzeichen "Servo and Stepper Motors – Component"; registriert unter der UL-Nummer E488992 bei Underwriters Laboratories USA.

### 7.8.3 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter

<http://www.stoeber.de/de/downloads/>

Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Betriebsanleitung Synchron-Servomotoren EZ	443032_de



24

8

## Weltweite Kundennähe

### Service Network

Verlassen Sie sich auf unsere starken Partnerinnen und Partner in Sachen Service. Sie begleiten Sie bei Inbetriebnahmen und bieten kompetente Technikberatung.

### International Service Network

Durch unser großes und langjährig gewachsenes internationales Netzwerk bieten wir weltweiten Service und kontinuierlichen Support. In über 40 Ländern. Vertrauen Sie auf unsere Expertise.

### Service Hotline

+49 7231 582-3000 Wir sind rund um die Uhr erreichbar.

Sie legen Wert auf internationale Verfügbarkeit und weltweiten Service? Wir sind für Sie da.

### STOBER AUSTRIA

www.stoerber.at  
+43 7613 7600-0  
sales@stoerber.at

### STOBER FRANCE

www.stoerber.fr  
+33 478 98 91 80  
sales@stoerber.fr

### STOBER ITALY

www.stoerber.it  
+39 02 93909570  
sales@stoerber.it

### STOBER KOREA

www.stoerber.kr  
+82 10 5681 6298  
sales@stoerber.kr

### STOBER SWITZERLAND

www.stoerber.ch  
+41 56 496 96 50  
sales@stoerber.ch

### STOBER TURKEY

www.stoerber.com  
+90 216 510 2290  
sales-turkey@stoerber.com

### STOBER USA

www.stoerber.com  
+1 606 759 5090  
sales@stoerber.com

### STOBER CHINA

www.stoerber.cn  
+86 512 5320 8850  
sales@stoerber.cn

### STOBER Germany

www.stoerber.de  
+49 7231 582-0  
sales@stoerber.de

### STOBER JAPAN

www.stoerber.co.jp  
+81-3-5875-7583  
sales@stoerber.co.jp

### STOBER SWEDEN

www.stoerber.com  
+46 702 394 675  
neil.arstad@stoerber.de

### STOBER TAIWAN

www.stoerber.tw  
+886 4 2358 6089  
sales@stoerber.tw

### STOBER UK

www.stoerber.co.uk  
+44 1543 458 858  
sales@stoerber.co.uk

# 9 Anhang

## Inhaltsverzeichnis

9.1	Formelzeichen.....	210
9.2	Marken .....	213
9.3	Verkaufs- und Lieferbedingungen .....	213
9.4	Impressum.....	213

## 9.1 Formelzeichen

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem \* gekennzeichnet.

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$B_{10}$	–	Anzahl der Zyklen, nach denen 10 % der Komponenten ausgefallen sind
$B_{10D}$	–	Anzahl der Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind
$C_{dyn}$	N	Dynamische Lagertragzahl
$C_{maxPU}$	F	Maximale Ladefähigkeit des Leistungsteils
$C_{N,PU}$	F	Nennladefähigkeit des Leistungsteils
$C_{PU}$	F	Eigenkapazität des Leistungsteils
$D_{IA}$	%	Verringerung des Nennstroms in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe
$D_T$	%	Verringerung des Nennstroms in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur
$\Delta J_B$	kgcm <sup>2</sup>	Additives Massenträgheitsmoment eines Motors mit Bremse
$\Delta m_B$	kg	Additives Gewicht eines Motors mit Bremse
$ED_{10}$	%	Einschaltdauer bezogen auf 10 Minuten
$\eta_{gt}$	%	Wirkungsgrad des Gewindetriebs
$f_{2PU}$	Hz	Ausgangsfrequenz des Leistungsteils
$F_{ax}$	N	Zulässige Axialkraft am Abtrieb
$F_{ax0}$	N	Axialkraft, die im Stillstand des Motors für das Halten der Last über das Motordrehmoment zulässig ist
$F_{ax,1*} - F_{ax,n*}$	N	Vorhandene Axialkraft im jeweiligen Zeitabschnitt
$F_{ax100}$	N	Zulässige Axialkraft am Abtrieb für $n_{m*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$
$F_{ax300}$	N	Zulässige Axialkraft am Abtrieb für $n_{m*} \leq 300 \text{ min}^{-1}$
$F_{ax,eff*}$	N	Vorhandene effektive Axialkraft am Abtrieb
$F_{ax,ss}$	N	Axialkraft, die über die Schrupfscheibe übertragen werden kann
$f_N$	Hz	Drehfeldfrequenz bei Nenndrehzahl
$f_{PWM,PU}$	Hz	Frequenz der Pulsweitenmodulation des Leistungsteils
$F_{rad}$	N	Zulässige Radialkraft am Abtrieb
$F_{rad100}$	N	Zulässige Radialkraft am Abtrieb für $n_{m*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$
$F_{rad300}$	N	Zulässige Radialkraft am Abtrieb für $n_{m*} \leq 300 \text{ min}^{-1}$
$H$	m	Aufstellhöhe über Normalnull
$I_0$	A	Stillstandsstrom
$I_{1maxCU}$	A	Maximaler Eingangsstrom des Steuerteils
$I_{1maxPU}$	%	Maximaler Eingangsstrom des Leistungsteils (bezogen auf den Eingangsnennstrom)
$I_{1N,PU}$	A	Eingangsnennstrom des Leistungsteils
$I_{2maxPU}$	%	Maximaler Ausgangsstrom des Leistungsteils (bezogen auf den Ausgangsnennstrom)
$I_{2N,PU}$	A	Ausgangsnennstrom des Leistungsteils
$I_{2N,PU(red)}$	A	Reduzierter Ausgangsnennstrom des Leistungsteils
$I_{2PU(A)}$	A	Ausgangsstrom des Leistungsteils für Achse A
$I_{2PU(B)}$	A	Ausgangsstrom des Leistungsteils für Achse B
$I_{max}$	A	Maximalstrom
$I_N$	A	Nennstrom
$I_{N,B}$	A	Nennstrom der Bremse bei 20 °C
$I_{N,F}$	A	Nennstrom des Fremdlüfters
$I_{N,MF}$	A	Nennstrom der Drossel oder des Motorfilters
$J_{Bstop}$	kgcm <sup>2</sup>	Referenz-Massenträgheitsmoment bei Bremsungen aus voller Drehzahl: $J_{Bstop} = J_{dyn} \times 2$
$J_{dyn}$	kgcm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment eines Motors in Dynamikausführung
$J_{tot}$	kgm <sup>2</sup>	Gesamt-Massenträgheitsmoment (bezogen auf die Motorwelle)
$K_{EM}$	V/1000 min <sup>-1</sup>	Spannungskonstante: Scheitelwert der induzierten Spannung zwischen den Phasen U, V, W des betriebswarmen Motors bei einer Drehzahl von 1000 min <sup>-1</sup>
$K_H$	–	Deratingfaktor Aufstellhöhe
$K_{M0}$	Nm/A	Drehmomentkonstante: Verhältnis von Stillstandsrehmoment und Reibmoment zu Stillstandsstrom; $K_{M0} = (M_0 + M_R) / I_0$ (Toleranz $\pm 10 \%$ )

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$K_{M,N}$	Nm/A	Drehmomentkonstante: Verhältnis von Nenndrehmoment $M_N$ zu Nennstrom $I_N$ ; $K_{M,N} = M_N / I_N$ (Toleranz $\pm 10\%$ )
$K_{mot,th}$	–	Faktor zur Bestimmung des thermischen Grenzmoments
$K_\theta$	–	Deratingfaktor Umgebungstemperatur
$l$	mm	Länge der Abtriebswelle
$L_{10}$	–	Nominelle Lagerlebensdauer für eine Erlebenswahrscheinlichkeit von 90 % in $10^6$ Überrollungen
$L_{10h}$	h	Lagerlebensdauer
$L_{pA,F}$	dBA	Geräuschpegel des Fremdlüfters im optimalen Betriebsbereich
$L_{U-V}$	mH	Wicklungsinduktivität eines Motors zwischen zwei Phasen (ermittelt im Schwingkreis)
$m$	kg	Gewicht (bei Getrieben ohne Schmierstoff)
$M_0$	Nm	Stillstandsrehmoment: Drehmoment, das der Motor dauerhaft bei Drehzahl $10 \text{ min}^{-1}$ abgeben kann (Toleranz $\pm 5\%$ )
$M_{Bdyn}$	Nm	Dynamisches Bremsmoment bei $100 \text{ }^\circ\text{C}$
$M_{Bstat}$	Nm	Statisches Bremsmoment der Motorbremse bei $100 \text{ }^\circ\text{C}$
$m_{dyn}$	kg	Gewicht eines Motors in Dynamikausführung
$M_{eff*}$	Nm	Vorhandenes effektives Drehmoment des Motors
$m_F$	kg	Gewicht des Fremdlüfters
$M_k$	Nm	Zulässiges Kippmoment am Abtrieb
$M_{k100}$	Nm	Zulässiges Kippmoment am Abtrieb für $n_{m*} \leq 100 \text{ min}^{-1}$
$M_{k300}$	Nm	Zulässiges Kippmoment am Abtrieb für $n_{m*} \leq 300 \text{ min}^{-1}$
$M_L$	Nm	Lastmoment
$M_{lim}$	Nm	Drehmomentgrenze ohne Feldschwächung
$M_{limF}$	Nm	Drehmomentkennlinie des Motors mit Fremdbelüftung im Dauerbetrieb
$M_{limFW}$	Nm	Drehmomentgrenze mit Feldschwächung (gilt nur für den Betrieb an STÖBER Antriebsreglern)
$M_{limK}$	Nm	Drehmomentkennlinie des Motors mit Konvektionskühlung im Dauerbetrieb
$M_{max}$	Nm	Maximaldrehmoment: Maximal zulässiges Drehmoment, das der Motor kurzzeitig (beim Beschleunigen oder Abbremsen) abgeben kann (Toleranz $\pm 10\%$ )
$M_{n*}$	Nm	Vorhandenes Drehmoment des Motors im n-ten Zeitabschnitt
$M_N$	Nm	Nenndrehmoment: Maximales Drehmoment eines Motors im S1-Betrieb bei Nenndrehzahl $n_N$ (Toleranz $\pm 5\%$ )
		Andere Drehmomente können Sie näherungsweise wie folgt berechnen: $M_{N*} = K_{M0} \cdot I^* - M_R$ .
$M_{Nred}$	Nm	Reduziertes Nenndrehmoment des Motors
$M_{op}$	Nm	Drehmoment des Motors im Arbeitspunkt aus der Motorkennlinie bei $n_{1m*}$
$M_R$	Nm	Reibmoment (der Lager und Dichtungen) eines Motors bei Wicklungstemperatur $\Delta\vartheta = 100 \text{ K}$
$n$	$\text{min}^{-1}$	Drehzahl
$n_{1m*}$	$\text{min}^{-1}$	Vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl
$n_{1max}$	$\text{min}^{-1}$	Maximal zulässige Eintriebsdrehzahl
$N_{Bstop}$	–	Zulässige Anzahl von Bremsungen aus voller Drehzahl ( $n = 3000 \text{ min}^{-1}$ ) mit $J_{Bstop}$ ( $M_L = 0$ ). Bei abweichenden Werten von $n$ und $J_{Bstop}$ gilt: $N_{Bstop} = W_{B,Rlim} / W_{B,R/B}$ .
$n_{m*}$	$\text{min}^{-1}$	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors
$n_{m,n*}$	$\text{min}^{-1}$	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors im n-ten Zeitabschnitt
$n_{mot}$	$\text{min}^{-1}$	Drehzahl des Motors
$n_N$	$\text{min}^{-1}$	Nenndrehzahl: Drehzahl, für die das Nenndrehmoment $M_N$ angegeben wird
$p$	–	Polpaarzahl
$P_{effRB}$	W	Effektive Leistung am externen Bremswiderstand
$P_{maxRB}$	W	Maximale Leistung am externen Bremswiderstand
$P_N$	kW	Nennleistung: Leistung, die der Motor im S1-Betrieb im Nennpunkt abgeben kann (Toleranz $\pm 5\%$ )
$P_{N,F}$	W	Nennleistung des Fremdlüfters
$P_{2N,PU}$	W	Ausgangsnennleistung des Leistungsteils
$P_{st}$	mm	Steigung des Gewindetriebs

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$R_{U-V}$	$\Omega$	Wicklungswiderstand eines Motors zwischen zwei Phasen bei 20 °C Wicklungstemperatur
$P_V$	W	Verlustleistung
$P_{V,CU}$	W	Verlustleistung des Steuerteils
$q_{VF}$	$m^3/h$	Förderleistung des Fremdlüfters in Freiluft
$R_{2minRB}$	$\Omega$	Minimaler Widerstand des externen Bremswiderstands
$R_{intRB}$	$\Omega$	Widerstand des internen Bremswiderstands
$\vartheta_{amb,max}$	°C	Maximale Umgebungstemperatur
$t$	s	Zeit
$t_{1B}$	ms	Verknüpfungszeit: Zeit vom Ausschalten des Stromes bis zum Erreichen des Nennbremsmoments
$t_{11B}$	ms	Ansprechverzug: Zeit vom Ausschalten des Stromes bis zum Anstieg des Drehmoments
$t_{2B}$	ms	Lüftzeit (auch: Trennzeit) der Bremse; Zeitspanne vom Einschalten des Stroms bis zum vollständigen Öffnen der Bremse
$t_{dec}$	ms	Abbremszeit
$T_{el}$	ms	Elektrische Zeitkonstante: Verhältnis von Wicklungsinduktivität zu Wicklungswiderstand eines Motors: $T_{el} = L_{U-V} / R_{U-V}$
$t_{n^*}$	s	Dauer des n-ten Zeitabschnitts
$\tau_{th}$	°C	Thermische Zeitkonstante
$\vartheta_{amb}$	°C	Umgebungstemperatur
$U_{1CU}$	V	Eingangsspannung des Steuerteils
$U_{1PU}$	V	Eingangsspannung des Leistungsteils
$U_{2PU}$	V	Ausgangsspannung des Leistungsteils
$U_{2PU,ZK}$	V	Ausgangsspannung des Leistungsteils für die Zwischenkreiskopplung (typische Werte: 400 V <sub>AC</sub> entsprechen 560 V <sub>DC</sub> , 480 V <sub>AC</sub> entsprechen 680 V <sub>DC</sub> )
$U_{max}$	V	Maximalspannung
$U_{N,B}$	V	Nennspannung der Bremse
$U_{N,F}$	V	Nennspannung des Fremdlüfters
$U_{offCH}$	V	Abschaltschwelle des Brems-Choppers
$U_{onCH}$	V	Einschaltschwelle des Brems-Choppers
$U_{ZK}$	V	Zwischenkreisspannung: Kennwert eines Antriebsreglers
$v_{ax}$	mm/s	Axialgeschwindigkeit
$v_{ax,m^*}$	mm/s	Vorhandene mittlere Axialgeschwindigkeit
$v_{ax,m1^*} - v_{ax,mn^*}$	mm/s	Vorhandene mittlere Axialgeschwindigkeit im jeweiligen Zeitabschnitt
$W_{B,R/B}$	J	Reibarbeit pro Bremsung
$W_{B,Rlim}$	J	Reibarbeit bis zur Verschleißgrenze
$W_{B,Rmax/h}$	J/h	Maximal zulässige Reibarbeit pro Stunde bei Einzelbremsung
$X_2$	mm	Abstand Wellenschulter bis Kraftangriffspunkt
$X_{B,N}$	mm	Nennluftspalt der Bremse
$Y_2$	mm	Abstand Wellenachse bis Kraftangriffspunkt der Axialkraft
$Z_2$	mm	Abstand Wellenschulter bis Mitte Abtriebslager

## 9.2 Marken

Die folgenden Namen, die in Verbindung mit dem Gerät, seiner optionalen Ausstattung und seinem Zubehör verwendet werden, sind Marken oder eingetragene Marken anderer Unternehmen:

CANopen <sup>®</sup> , CiA <sup>®</sup>	CANopen <sup>®</sup> und CiA <sup>®</sup> sind eingetragene Marken der internationalen Anwender- und Herstellervereinigung CAN in AUTOMATION e.V., Deutschland.
CODESYS <sup>®</sup>	CODESYS <sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der CODESYS GmbH, Deutschland.
DESINA <sup>®</sup>	DESINA <sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke des VDW Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V., Deutschland.
EnDat <sup>®</sup>	EnDat <sup>®</sup> und das EnDat <sup>®</sup> -Logo sind eingetragene Marken der Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Deutschland.
EtherCAT <sup>®</sup> , Safety over EtherCAT <sup>®</sup>	EtherCAT <sup>®</sup> und Safety over EtherCAT <sup>®</sup> sind eingetragene Marken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
HIPERFACE <sup>®</sup>	HIPERFACE <sup>®</sup> und das HIPERFACE DSL <sup>®</sup> -Logo sind eingetragene Marken der SICK AG, Deutschland.
Intel <sup>®</sup> , Intel <sup>®</sup> Atom™, Intel <sup>®</sup> Core™	Intel <sup>®</sup> , das Intel <sup>®</sup> -Logo, Intel <sup>®</sup> Atom™ und Intel <sup>®</sup> Core™ sind eingetragene Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und anderen Ländern.
PLCopen <sup>®</sup>	PLCopen <sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der PLCopen-Organisation, Niederlande.
PROFIBUS <sup>®</sup> , PROFINET <sup>®</sup>	PROFIBUS <sup>®</sup> und PROFINET <sup>®</sup> sind eingetragene Marken der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Deutschland.
PROFIdrive <sup>®</sup> , PROFIsafe <sup>®</sup>	PROFIdrive <sup>®</sup> und PROFIsafe <sup>®</sup> sind eingetragene Marken der Siemens AG, Deutschland.
RINGFEDER <sup>®</sup>	RINGFEDER <sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der VBG GROUP TRUCK EQUIPMENT GmbH, Deutschland.
speedtec <sup>®</sup>	speedtec <sup>®</sup> ist eine eingetragene Marke der TE Connectivity Industrial GmbH, Deutschland.
Windows <sup>®</sup> , Windows <sup>®</sup> 7, Windows <sup>®</sup> 10, Windows <sup>®</sup> 11	Windows <sup>®</sup> , das Windows <sup>®</sup> -Logo, Windows <sup>®</sup> XP, Windows <sup>®</sup> 7, Windows <sup>®</sup> 10 und Windows <sup>®</sup> 11 sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

## 9.3 Verkaufs- und Lieferbedingungen

Unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen finden Sie immer aktuell unter <http://www.stoeber.de/de/agb>.

## 9.4 Impressum

Katalog Antriebe und Automation ID 442711\_de.

Die passenden Getriebemotoren finden Sie in unserem Katalog Synchron-Servogetriebemotoren ID 442437\_de.

Aktuelle PDF-Dateien finden Sie im Internet unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>.







STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG  
Kieselbronner Straße 12  
75177 Pforzheim  
Deutschland  
Tel. +49 7231 582-0  
mail@stoeber.de  
www.stober.com

Service-Hotline  
+49 7231 582-3000

