



Antriebe und Automation



STÖBER

Antriebe und Automation

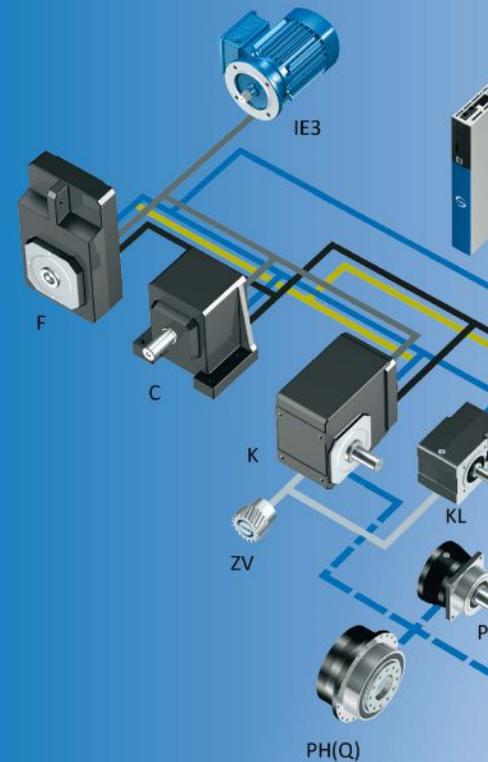
Ein Partner. Alle Möglichkeiten.

STÖBER entwickelt und produziert seit 1934 exzellente Antriebstechnik und ist mit rund 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern international an 14 Standorten aktiv. Mit passgenauen, hocheffizienten Antriebssystemen für anspruchsvolle Bewegungen überzeugt STÖBER Maschinenhersteller in unterschiedlichsten Branchen und Märkten weltweit.



„Unsere Vision ist es, bevorzugter Partner für die perfekte Bewegung zu sein.“

- Andreas Thiel, Geschäftsführer 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!

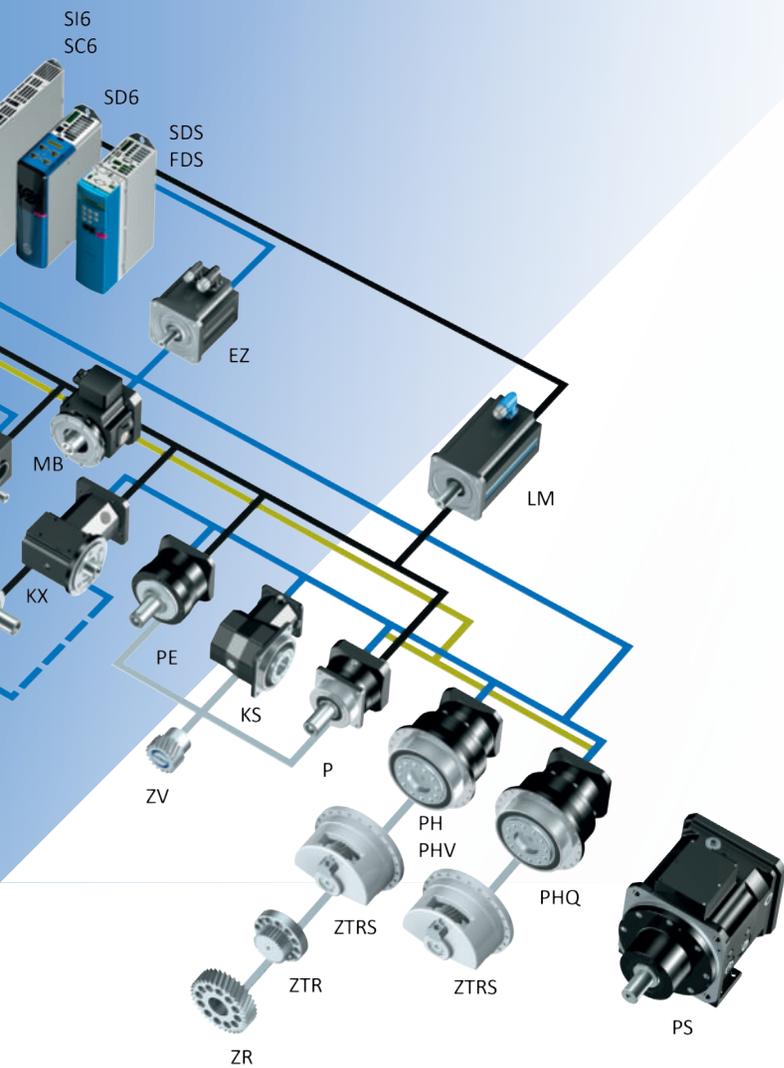
Zuhause in der Welt anspruchsvoller Bewegung

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.



„Wir bringen mit Leidenschaft und großem Engagement Ideen in Bewegung. Dabei greifen wir auf jahrzehntelange Erfahrung und ein außerordentlich breites Produktportfolio zurück. Unsere Kunden profitieren von passgenauen, praxisorientierten Systemlösungen mit kompromissloser Qualität und kompetenter persönlicher Beratung.“

- Patrick Stöber, Geschäftsführer STÖBER Antriebstechnik.



STÖBER bewegt als Team und mit Persönlichkeit.

Als Familienunternehmen legen wir besonderen Wert auf enge Beziehungen und einen vertrauensvollen Umgang mit unseren Mitarbeitern, Kunden und Partnern. Der Mensch steht für uns im Mittelpunkt.

Wir setzen uns für das Wohlergehen unserer Mitarbeiter ein, identifizieren uns mit den Erwartungen unserer 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 Stanzautomation.



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 mit elf Tochterfirmen und 80 Service-Partnern weltweit in über 40 Ländern präsent.

STOBER Drives
Systems Technology
Taicang, China.



Inhaltsverzeichnis

■	1	Auswahlhilfe.....	9
■	2	Antriebsregler SC6.....	19
■	3	Antriebsregler SI6	49
■	4	Antriebsregler SD6.....	91
■	5	Servoumrichter POSIDYN SDS 5000	133
■	6	Anschlussstechnik	169
■	7	Synchron-Servomotoren EZ	187
■	8	Weltweite Kundennähe	232
■	9	Anhang.....	235

1 Auswahlhilfe

1.1 Antriebsregler



SC6



SI6



SD6

Produktkapitel

Kapitelnummer

[2]

[3]

[4]

Technische Daten

$I_{2N,PU}$ (4 kHz)	4,5 – 19 A	5 – 50 A	2,3 – 85 A
$I_{2N,PU}$ (8 kHz)	4 – 15 A	4,5 – 40 A	1,7 – 60 A
I_{2maxPU} (4 kHz)	9,5 – 39,9 A	10,5 – 105 A	4,2 – 153 A
I_{2maxPU} (8 kHz)	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	> 4	1 – 8
Applikation	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



SC6



SI6



SD6

Produktkapitel

Kapitelnummer

[2]

[3]

[4]

Merkmale

Motortemperatursensor

PTC-Thermistor	✓	✓	✓
Pt1000-Temperatursensor	(✓)	(✓)	✓
(✓): OCS erforderlich			

Sicherheitsfunktionen

STO, SS1: SIL 3, PL e (Kat. 4)	(✓)	(✓)	(✓)
SS2, SLS, SBC, SBT, SDI, SLI: SIL 3, PL e (Kat. 4)			(✓)
(✓): Sicherheitsmodul erforderlich			

Klemmen

			IO6	RI6	XI6
Digitale Eingänge	8	8	(5)	(5)	(13)
Digitale Ausgänge	—	—	(2)	(2)	(10)
Analoge Eingänge	—	—	(2)	(2)	(3)
Analoge Ausgänge	—	—	(2)	(2)	(2)
Erweiterte Encoderunterstützung	—	—	—	(✓)	—
(x): Klemmenmodul erforderlich					

Features

Anreihetechnik		✓	
Stand-Alone	✓		✓
One Cable Solution (OCS)	✓	✓	
Doppelachsregler verfügbar	✓	✓	
Live-Firmware-Update	✓	✓	✓
Display & Tastatur			✓
Wechseldatenspeicher	✓	✓	✓
Zwischenkreiskopplung	✓	✓	✓

Applikationen

Drehmoment-/Kraftbetrieb	✓	✓	✓
Geschwindigkeitsbetrieb	✓	✓	✓
Positionierbetrieb	✓	✓	✓
Master-/Slave-Betrieb			✓
Interpolierender Betrieb	✓	✓	✓

Konformität

cULus	✓	✓	✓
CE	✓	✓	✓
UKCA	(In Vorbereitung)	(In Vorbereitung)	(In Vorbereitung)

1 Auswahlhilfe

1.1 Antriebsregler



SDS 5000

Produktkapitel

Kapitelnummer

[▶ 5\]](#)

Technische Daten

$I_{2N,PU}$ (4 kHz)	2,3 – 85 A
$I_{2N,PU}$ (8 kHz)	1,7 – 60 A
I_{2maxPU} (4 kHz)	4,2 – 153 A
I_{2maxPU} (8 kHz)	4,3 – 150 A

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

Merkmale

Optimales Einsatzgebiet	
Anzahl Achsen	1 – 8
Applikation	Drive Based Synchronous

Motortypen	
Asynchronmotoren	✓
Synchron-Servomotoren	✓

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

(✓): Klemmenmodul erforderlich

Kommunikation	
Isochroner Systembus (IGB-Motionbus)	✓
CANopen	(✓)
EtherCAT	(✓)
PROFINET	(✓)
PROFIBUS DP	(✓)

(✓): Kommunikationsmodul erforderlich

Motortemperatursensor	
PTC-Thermistor	✓
Pt1000-Temperatursensor	✓

1 Auswahlhilfe

1.1 Antriebsregler



SDS 5000

Produktkapitel

Kapitelnummer

▶ 5]

Merkmale

Sicherheitsfunktionen

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

(✓)

(✓): Sicherheitsmodul erforderlich

Klemmen

SEA 5001

REA 5001

XEA 5001

Digitale Eingänge

(5)

(5)

(13)

Digitale Ausgänge

(2)

(2)

(10)

Analoge Eingänge

(2)

(2)

(3)

Analoge Ausgänge

(2)

(2)

(2)

Erweiterte Encoderunterstützung

—

(✓)

—

(x): Klemmenmodul erforderlich

Features

Stand-Alone

✓

Live-Firmware-Update

✓

Display & Tastatur

✓

Wechseldatenspeicher

✓

Zwischenkreiskopplung

✓

Applikationen

Drehmoment-/Kraftbetrieb

✓

Geschwindigkeitsbetrieb

✓

Positionierbetrieb

✓

Master-/Slave-Betrieb

✓

Elektronische Kurvenscheibe

✓

Konformität

cULus

✓

CE

✓

UKCA

(In Vorbereitung)

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 ²	2 × 0,5 mm ²	2 × 0,34 mm ²	Max. 10,1 mm	101,0 mm	50,5 mm
4 × 1,5 mm ²	2 × 1,0 mm ²	2 × 0,5 mm ²	Max. 12,2 mm	122,0 mm	61,0 mm
4 × 2,5 mm ²	2 × 1,0 mm ²	2 × 1,0 mm ²	Max. 15,0 mm	150,0 mm	75,0 mm
4 × 4,0 mm ²	2 × 1,0 mm ²	2 × 0,75 mm ²	Max. 16,0 mm	160,0 mm	80,0 mm
4 × 6,0 mm ²	2 × 1,5 mm ²	2 × 1,0 mm ²	Max. 19,4 mm	194,0 mm	97,0 mm
4 × 10,0 mm ²	2 × 1,5 mm ²	2 × 1,0 mm ²	Max. 23,5 mm	235,0 mm	117,5 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 ²	3 × 2 × 0,14 mm ²	Max. 6,8 mm	68,0 mm	34,0 mm
Resolver	2 × 0,25 mm ²	3 × 2 × 0,14 mm ²	Max. 11,4 mm	114,0 mm	57,0 mm
EnDat 2.1 Sin/Cos	2 × 0,34 mm ²	2 × 2 × 0,25 mm ² + 4 × 2 × 0,14 mm ²	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

1.2 Anschlussstechnik



Produktkapitel

Kabel

Kapitelnummer

▶ 6]

One Cable Solution EnDat 3

Ausführung	Größe Motorsteckverbinder
	con.23
Schnellverschluss speedtec	✓

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

OCS-Basic:

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

OCS-Advanced:

4 × 1,5 mm ²	2 × 0,75 mm ²	2 × AWG22	Max. 14,7 mm	147,0 mm	73,5 mm
4 × 2,5 mm ²	2 × 0,75 mm ²	2 × AWG22	Max. 16,8 mm	168,0 mm	84,0 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	0,89 – 77,2 Nm
M_0	0,95 – 94 Nm
Wellenausführung	
Vollwelle ohne Passfeder	✓
Flanschhohlwelle	
Encoder	
EnDat 3 One Cable Solution (OCS)	✓
EnDat 2.2	✓
EnDat 2.1	✓
Resolver	✓
Kühlung	
Konvektionskühlung	✓
Fremdbelüftung	✓
Bremse	
Permanentmagnet-Haltembremse	✓
Kennzeichen und Prüfzeichen	
CE	✓
cURus	✓
UKCA	✓

1 Auswahlhilfe

1.3 Synchron-Servomotoren

1 Auswahlhilfe

1.3 Synchron-Servomotoren

2 Antriebsregler SC6

Inhaltsverzeichnis

2.1	Übersicht	20
2.1.1	Merkmale	21
2.1.2	Software-Komponenten.....	22
2.1.3	Anwendungstraining	23
2.2	Technische Daten	23
2.2.1	Typenbezeichnung	23
2.2.2	Baugrößen.....	24
2.2.3	Allgemeine technische Daten.....	25
2.2.4	Elektrische Daten	26
2.2.5	Zykluszeiten.....	32
2.2.6	Derating.....	32
2.2.7	Abmessungen.....	34
2.2.8	Gewicht	34
2.2.9	Mindestfreiräume	35
2.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen	36
2.4	Zubehör	38
2.4.1	Sicherheitstechnik	38
2.4.2	Kommunikation.....	39
2.4.3	Klemmsatz.....	39
2.4.4	Zwischenkreiskopplung	40
2.4.5	Bremswiderstand	41
2.4.6	Drossel.....	45
2.4.7	Encoder-Batteriemodul.....	47
2.4.8	HTL- auf TTL-Adapter.....	47
2.5	Weitere Informationen	47
2.5.1	Richtlinien und Normen	47
2.5.2	Symbole, Kenn- und Prüfzeichen	48
2.5.3	Weitere Dokumentationen	48



2

Antriebsregler

SC6

2.1 Übersicht

Unser Kompakter für den encoderlosen Lean-Motor

Merkmale

- Einzel- oder Doppelachsregler mit einem Ausgangsnennstrom bis 19 A und 250 % Überlastfähigkeit
- Sensorlose Positionsregelung von STÖBER Lean-Motoren
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren, Asynchronmotoren 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)
- Integrierte Bremsenansteuerung
- Asymmetrische Nennstromnutzung an Doppelachsreglern bei Betrieb von Motoren unterschiedlicher Leistung
- Energieversorgung durch direkte Netzeinspeisung
- Flexible Zwischenkreiskopplung bei Multiachs-Anwendungen

2.1.1 Merkmale

Mit dem kompakten Stand-Alone-Antriebsregler SC6 realisieren Sie eine sensorlose Regelung von Lean-Motoren der Baureihe LM. Diese Motoren bieten Energieeffizienz auf dem Niveau von Synchron-Servomotoren. Mit Effizienzklasse IE5 und damit einem im Vergleich zu IE4-Asynchronmotoren höheren Wirkungsgrad gewährleisten sie darüber hinaus eine hohe Investitionssicherheit. 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.



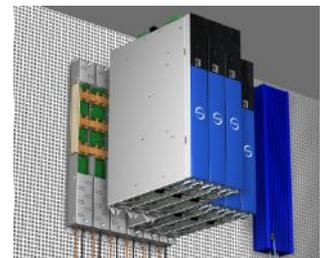
Der kompakte SC6 für Lean-Motoren der Baureihe LM

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⁻¹.

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 PROFI-safe).

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.

2.1.2 Software-Komponenten

Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite der 6. Generation 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.

2.1.3 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. Elektronische Kurvenscheibe. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

2.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Antriebsreglern entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

2.2.1 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

Tab. 2: Bedeutung des Beispiel-Codes

2.2.2 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.

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
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 ² 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s ²
Fallhöhe bei freiem Fall ¹ Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M1)	0,25 m

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 ²

Tab. 6: Betriebsbedingungen

Entladungszeiten	
Selbstentladung DC-Zwischenkreis	15 min

Tab. 7: Entladungszeiten des Zwischenkreises

¹Gültig nur für originalverpackte Komponenten

2.2.4 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren SC6-Baugrößen sowie die Eigenschaften des Brems-Choppers entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Information

Beachten Sie für die Zeitspanne zwischen zwei Netzeinschaltungen:

- Bei zyklischem Netz-Ein-/Netz-Aus-Betrieb ist ein direktes, mehrfaches Wiedereinschalten der Netzspannung möglich.
- Bei dauerhaftem zyklischen Netz-Ein-/Netz-Aus-Betrieb und erhöhter Ladefähigkeit ist eine Zeitspanne > 15 Minuten zwischen zwei Netzeinschaltungen zu berücksichtigen.

Information

Als Alternative zum dauerhaften, zyklischen Netz-Ein-/Netz-Aus-Betrieb steht die Sicherheitsfunktion STO für das sichere Stillsetzen zur Verfügung.

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}	0,5 A

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

2.2.4.2 Leistungsteil: Baugröße 0

Elektrische Daten	SC6A062
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}	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 ≥ 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
$I_{2N,PU}$	$2 \times 4,5$ 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_{DC}
U_{offCH}	740 – 760 V_{DC}
R_{2minRB}	100 Ω
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	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 μF
$C_{N,PU}$	1400 μF
C_{maxPU}	1880 μF

Tab. 13: Elektrische Daten SC6, Baugröße 1

Die Ladefähigkeit ist abhängig von der Zeit zwischen zwei Netzeinschaltungen:

Information

Für die maximale Ladefähigkeit C_{maxPU} muss eine Zeitspanne von ≥ 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
$I_{2N,PU}$	2×10 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
$I_{2N,PU}$	2×9 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 Ω
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	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 μF
$C_{N,PU}$	1400 μF
C_{maxPU}	1880 μF

Tab. 17: Elektrische Daten SC6, Baugröße 2

Die Ladefähigkeit ist abhängig von der Zeit zwischen zwei Netzeinschaltungen:

Information

Für die maximale Ladefähigkeit C_{maxPU} muss eine Zeitspanne von ≥ 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 Ω
P_{maxRB}	13,6 kW
P_{effRB}	6,2 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 Netzversorgung an den Antriebsreglern gleichzeitig zugeschaltet wird.

2.2.4.6 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.

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

Beispiel 1

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

Beispiel 2

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

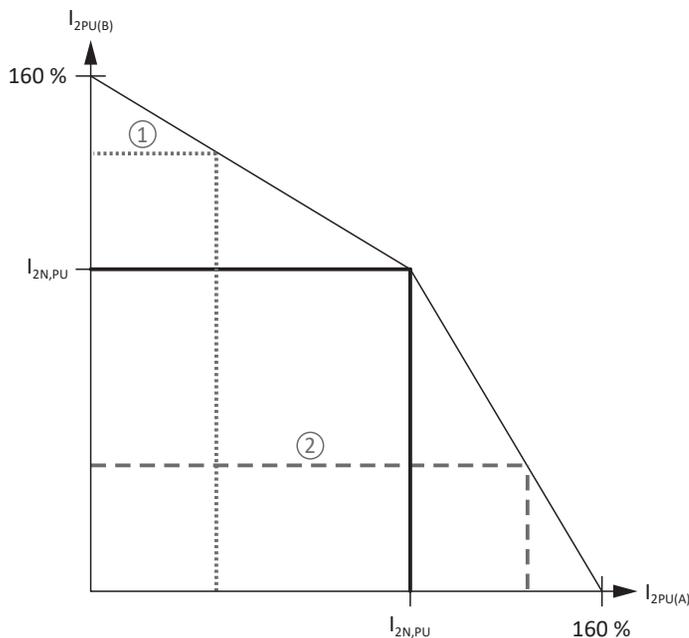


Abb. 1: Asymmetrische Last an Doppelachsreglern

Information

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

2.2.4.7 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}^2$	Betriebspunkte ³								IE-Klasse ⁴	Vergleich ⁵
				(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 Verlustdaten gelten für Antriebsregler ohne Zubehör.

Die Verlustleistungsberechnung basiert auf einer 3-phasigen Netzspannung mit $400 V_{AC} / 50$ 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 $24 V_{DC}$ -Versorgung der Steuer Elektronik.

2.2.4.8 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

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.

² Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

³ Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

⁴ IE-Klasse nach EN 61800-9-2

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

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 A150
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Feldbus PROFINET IRT, zyklische Kommunikation	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Digitale Eingänge	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150 ⁶
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 µs	—
Regelungskaskade	62,5 µs, 125 µs	Abhängig von B24

Tab. 23: Zykluszeiten

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_{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]
SC6A062	2 × 4,5	2 × 4	2 × 3
SC6A162	2 × 10	2 × 9	2 × 5
SC6A261	19	15	8

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

2.2.6.2 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:

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

2.2.6.3 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 $-1,5\% / 100\text{ m}$

Beispiel

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

Der Deratingfaktor D_{IA} wird wie folgt berechnet:

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

2.2.6.4 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:

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

2.2.7 Abmessungen

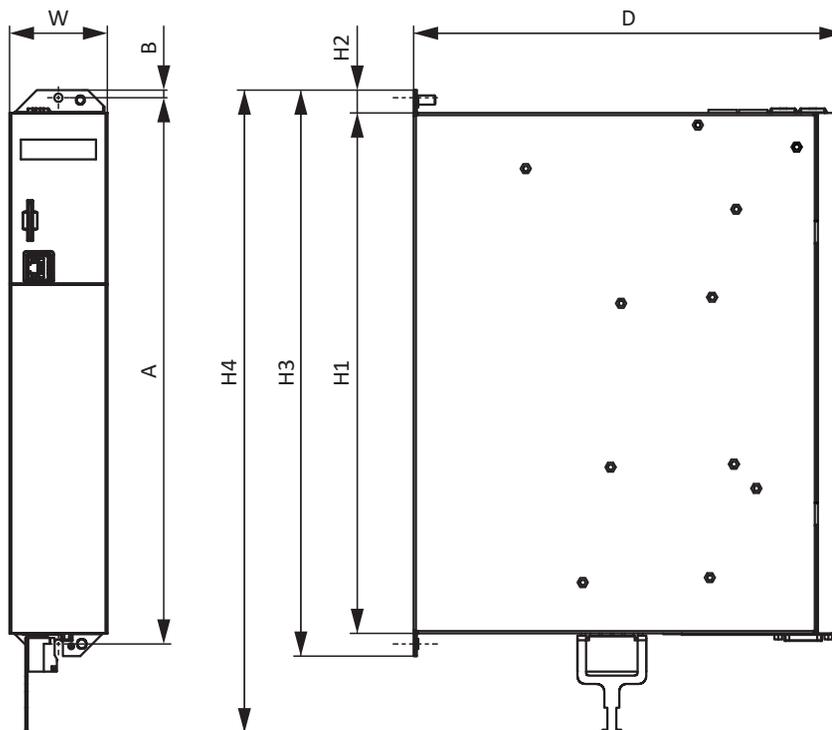


Abb. 2: Maßzeichnung SC6

Maß		BG 0	BG 1	BG 2
Antriebsregler	Breite	W	45	65
	Tiefe	D	265	286
	Höhe Korpus	H1		343
	Höhe Befestigungslasche	H2		15
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	H3		373
	Gesamthöhe inkl. Schirmanschluss	H4		423
Befestigungslöcher (M5)	Vertikaler Abstand	A	360+2	
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B	5	

Tab. 25: Abmessungen SC6 [mm]

2.2.8 Gewicht

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

Tab. 26: Gewicht SC6 [g]

2.2.9 Mindestfreiräume

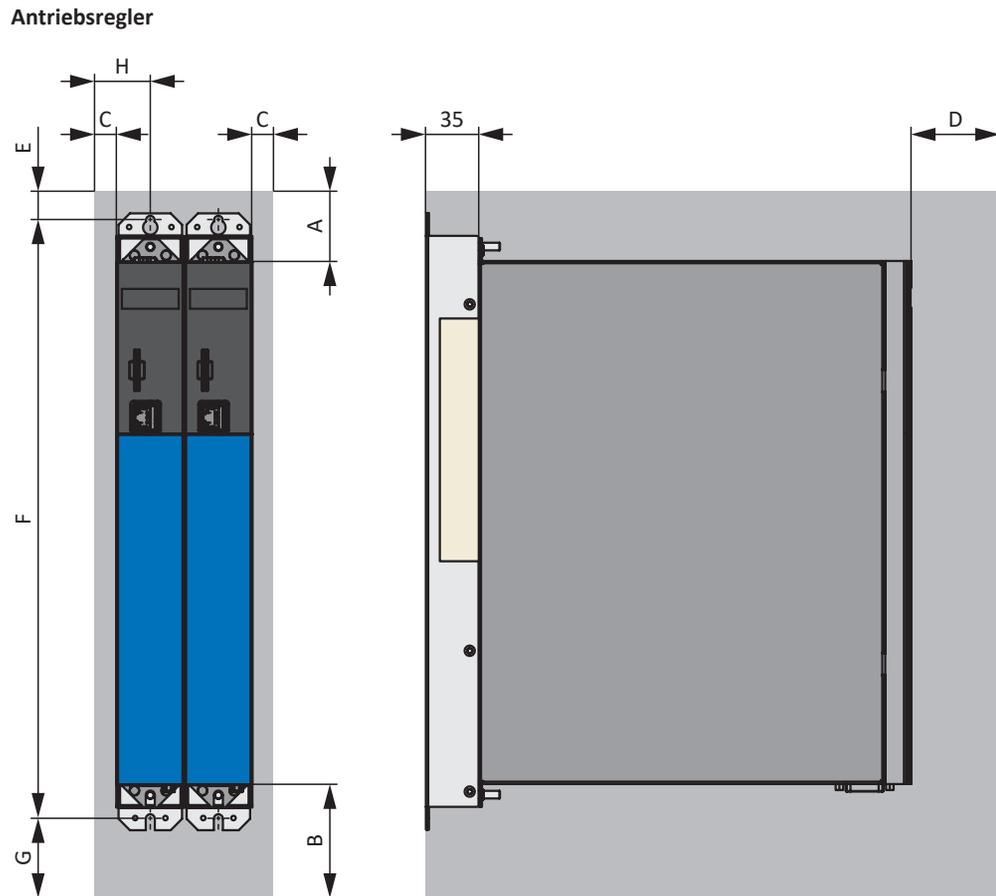


Abb. 3: Mindestfreiräume

Die 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 ⁷

Tab. 27: Mindestfreiräume [mm]

Maß	E	F	G	H
SC6A062	73,5	393+2	ca. 174,5	27,5
SC6A162	73,5	393+2	ca. 174,5	37,5
SC6A261				

Tab. 28: 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.

⁷Zu berücksichtigender Mindestfreiraum bei dauerhaftem Anschluss der Service-Schnittstelle X9

2.3 Antriebsregler-/Motorkombinationen

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

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 min^{-1}]	M_N [Nm]	I_N [A]	M_0 [Nm]	I_0 [A]	4,5	10	19	4	9	15

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$					
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	
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4	1,1			1,0		
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			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			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

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		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			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 min^{-1}]	M_N [Nm]	I_N [A]	M_0 [Nm]	I_0 [A]	4,5	10	19	4	9	15

Konvektionskühlung IC 410						$I_{2N,PU} / I_0$					
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 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	0,44	1,07	0,48	1,12	4,0			3,6		
EZ203U	40	0,64	1,53	0,73	1,65	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

2.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

2.4.1 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

In der Standardausführung enthalten.

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 Feldbus-Anbindung auf der Geräteoberseite sowie über eine Ethernet-Service-Schnittstelle auf der Gerätefront. Kabel für die Anbindung sind separat erhältlich.

Feldbussystem EtherCAT oder PROFINET

EtherCAT®

PROFI®
NET

Bitte geben Sie bei der Bestellung des Grundgeräts das gewünschte Feldbussystem mit 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, 5 m.

USB 2.0 Ethernet-Adapter

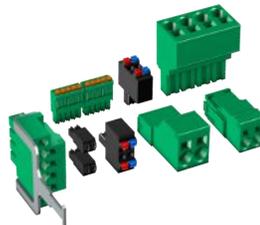


Id.-Nr. 49940
Adapter für die Kopplung von Ethernet auf einen USB-Anschluss.

2.4.3 Klemmsatz

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

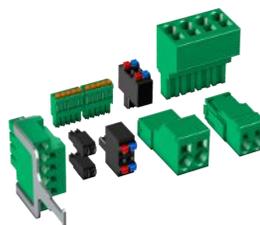
Klemmsatz für Antriebsregler – Option SZ6 (ohne Sicherheitstechnik), SU6 (STO und SS1 über PROFIsafe) oder SY6 (STO und SS1 über FSoE)



(Abb. ähnlich)

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

Klemmsatz für Antriebsregler – Option SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

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

2.4.4 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 sind separat erhältlich.

Quick DC-Link DL6B 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.

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	53895
SC6A062	X	—
SC6A162	(X)	X
SC6A261	(X)	X

Tab. 29: Zuordnung Bremswiderstand FZMU, FZZMU – Antriebsregler SC6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

Eigenschaften

Spezifikation	FZMU 400×65	FZZMU 400×65
Id.-Nr.	49010	53895
Typ	Rohrfestwiderstand	Rohrfestwiderstand
Widerstand [Ω]	100 \pm 10 %	47 \pm 10 %
Temperaturdrift	\pm 10 %	\pm 10 %
Leistung [W]	600	1200
Therm. Zeitkonst. τ_{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
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA

Tab. 30: Spezifikation FZMU, FZZMU

Abmessungen

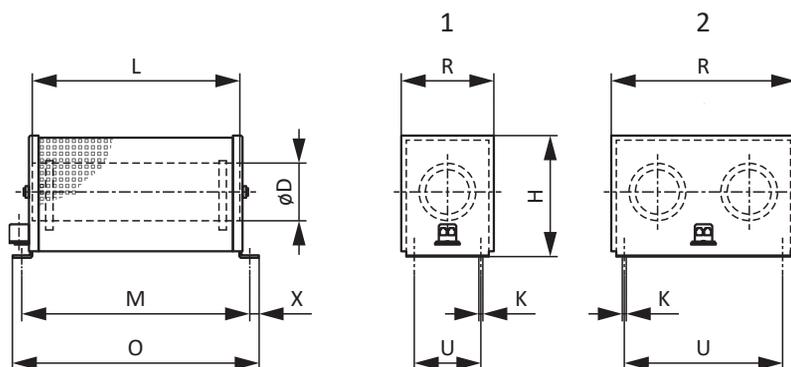


Abb. 4: Maßzeichnung FZMU (1), FZZMU (2)

Maß	FZMU 400×65	FZZMU 400×65
Id.-Nr.	49010	53895
L x D	400 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. 31: Abmessungen FZMU, FZZMU [mm]

2.4.5.2 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. 32: Zuordnung Bremswiderstand GVADU, GBADU – Antriebsregler SC6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

Eigenschaften

Spezifikation	GVADU 210×20	GBADU 265×30	GBADU 335×30
Id.-Nr.	55441	55442	55443
Typ	Flachwiderstand		
Widerstand [Ω]	100 \pm 10 %	100 \pm 10 %	47 \pm 10 %
Temperaturdrift	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %
Leistung [W]	150	300	400
Therm. Zeitkonst. τ_{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 ²)	(1,9 mm ²)	(1,9 mm ²)
Gewicht ohne Verpackung [g]	300	930	1200
Schutzart	IP54	IP54	IP54
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA		

Tab. 33: Spezifikation GVADU, GBADU

Abmessungen

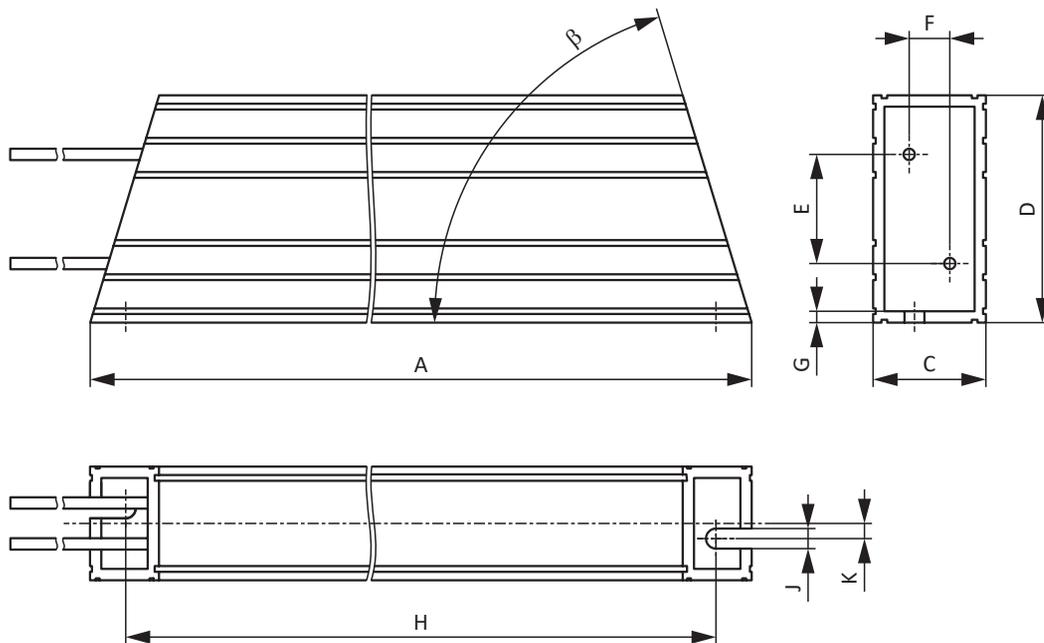


Abb. 5: Maßzeichnung GVADU, GBADU

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
β	65°	73°	73°

Tab. 34: Abmessungen GVADU, GBADU [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⁻¹. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

Eigenschaften

Spezifikation	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V _{AC}		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I _{N,MF} bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I _{N,MF} 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 ²		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 35: Spezifikation TEP

Abmessungen

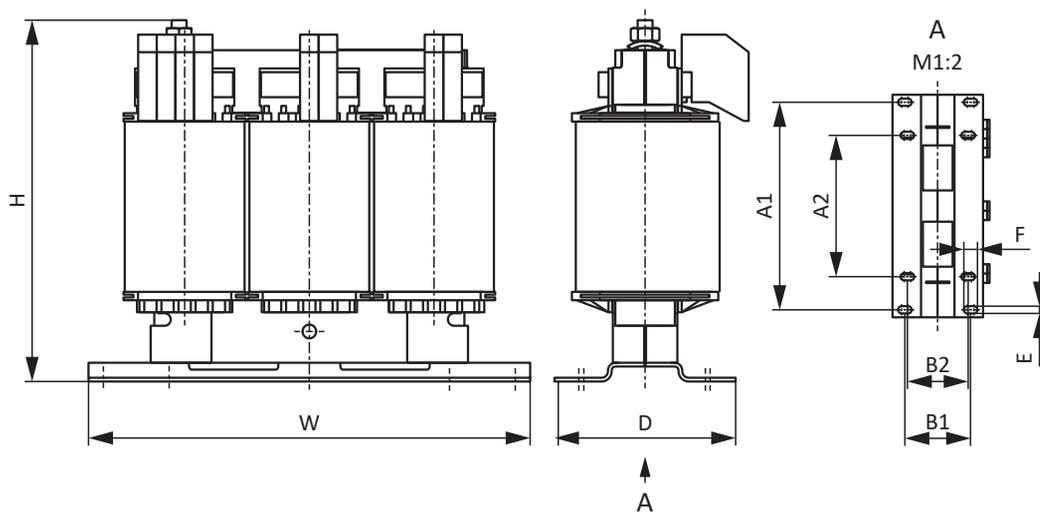


Abb. 6: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 153	Max. 153	Max. 180
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher 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. 36: Abmessungen und Gewicht TEP

2.4.7 Encoder-Batteriemodul

Absolute Encoder Support AES



Id.-Nr. 55452

Batteriemodul zur Pufferung der Versorgungsspannung bei Verwendung induktiver Encoder EnDat 2.2 digital mit batteriegepufferter Multiturn-Stufe, zum Beispiel EBI1135 oder EBI135.

Eine Batterie ist beigefügt.

Information

Beachten Sie, dass Sie für den Anschluss an den Antriebsregler eventuell aus Platzgründen ein 15-poliges Verlängerungskabel zwischen Buchse und AES benötigen.

- Zwischen Buchse und AES kann ein handelsübliches, geschirmtes Verlängerungskabel mit 15-poligem D-Sub-Stecker und einer Länge ≤ 1 m verwendet werden.

Tauschbatterie AES



Id.-Nr. 55453

Tauschbatterie für das Batteriemodul AES.

2.4.8 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.

2.5 Weitere Informationen

2.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Antriebsregler relevant:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- EN ISO 13849-1:2015
- EN ISO 13849-2:2012
- EN 61800-3:2018
- EN 61800-5-1:2017
- EN 61800-5-2:2017

2.5.2 Symbole, Kenn- und Prüfzeichen



Erdungssymbol

Erdungssymbol nach IEC 60417, Symbol 5019.



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

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

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL 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 SC6	442789

3 Antriebsregler SI6

Inhaltsverzeichnis

3.1	Übersicht	50
3.1.1	Merkmale	51
3.1.2	Software-Komponenten.....	52
3.1.3	Anwendungstraining	53
3.2	Technische Daten	54
3.2.1	Allgemeine technische Daten.....	54
3.2.2	Antriebsregler	55
3.2.3	Versorgungsmodul	63
3.2.4	Zwischenkreiskopplung	68
3.2.5	Mindestfreiräume	72
3.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen	74
3.4	Zubehör	76
3.4.1	Sicherheitstechnik	76
3.4.2	Kommunikation	77
3.4.3	Klemmsatz	78
3.4.4	Zwischenkreiskopplung	79
3.4.5	Bremswiderstand	80
3.4.6	Drossel.....	85
3.4.7	Encoder-Batterieminidul	89
3.4.8	HTL- auf TTL-Adapter.....	89
3.5	Weitere Informationen	90
3.5.1	Richtlinien und Normen	90
3.5.2	Symbole, Kenn- und Prüfzeichen	90
3.5.3	Weitere Dokumentationen	90



3

Antriebsregler

SI6

3.1 Übersicht

Antriebsregelung in Anreihentechnik

Merkmale

- Einzel- oder Doppelachsregler mit einem Ausgangsnennstrom bis 50 A und 250 % Überlastfähigkeit
- Versorgungsmodule bis 50 kW Nennleistung
- Sensorlose Positionsregelung von STÖBER Lean-Motoren
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren, Asynchronmotoren 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)
- Integrierte Bremsenansteuerung
- Energieversorgung über Zwischenkreiskopplung
- Asymmetrische Nennstromnutzung an Doppelachsreglern bei Betrieb von Motoren unterschiedlicher Leistung
- Variable Einspeiseleistung durch parallel schaltbare Versorgungsmodule

3.1.1 Merkmale

Die komplett neu konzipierte STÖBER Anreihtechnik besteht aus der Kombination Antriebsregler SI6 und Versorgungsmodul PS6. 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 Nennleistung von 10 kW bis 50 kW zur Verfügung. Als wirtschaftlich attraktives System mit minimierter Gerätebreite eröffnet der SI6 eine neue Dimension der Multiachs-Anwendungen.

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.



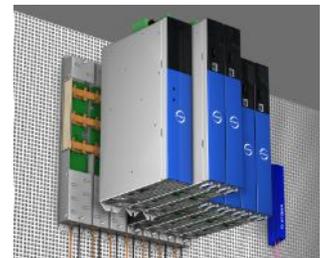
Antriebsregelung in Anreihtechnik mit SI6 und PS6

Booksized? 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 Anreihtechnik 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 Versorgungsmodulare 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 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 kleinformatig: großzügig ausgelegte Rechnerkapazitäten, hochwertige Bauteile, sorgfältige Verarbeitung.

3.1.2 Software-Komponenten

Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite der 6. Generation 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 der Applikation PROFIdrive (AC4) 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.

Daneben stehen die antriebsbasierenden Applikationen Drive Based und Drive Based Synchronous, die antriebsbasierenden Betriebsarten der Applikation CiA 402 (pp, pv, pt) und die antriebsbasierenden Applikationsklassen der Applikation PROFIdrive (AC1, AC3) zur Verfügung.

3.1.3 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. Elektronische Kurvenscheibe. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

3.2 Technische Daten

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

3.2.1 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
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 ² 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s ²
Fallhöhe bei freiem Fall ¹ Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M1)	0,25 m

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 ²

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

3.2.2 Antriebsregler

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

3.2.2.1 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		Doppelachsregler
Z	Sicherheitstechnik	SZ6: ohne Sicherheitstechnik
R		SR6: STO über Klemmen
U		SU6: STO und SS1 über PROFIsafe
Y		SY6: STO und SS1 über FSoE

Tab. 6: Bedeutung des Beispiel-Codes

3.2.2.2 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.

3.2.2.3 Elektrische Daten

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

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

3.2.2.3.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
U_{1CU}	24 V_{DC} +20 % / -15 %
I_{1maxCU}	0,5 A

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

3.2.2.3.2 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 μF	270 μF

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

3.2.2.3.3 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 μF	940 μF

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

3.2.2.3.4 Leistungsteil: Baugröße 2

Elektrische Daten	SI6A261	SI6A262
U_{1PU}	280 – 800 V _{DC}	
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

3.2.2.3.5 Leistungsteil: Baugröße 3

Elektrische Daten	SI6A361
U_{1PU}	280 – 800 V _{DC}
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

3.2.2.3.6 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.

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

Beispiel 1

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

Beispiel 2

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

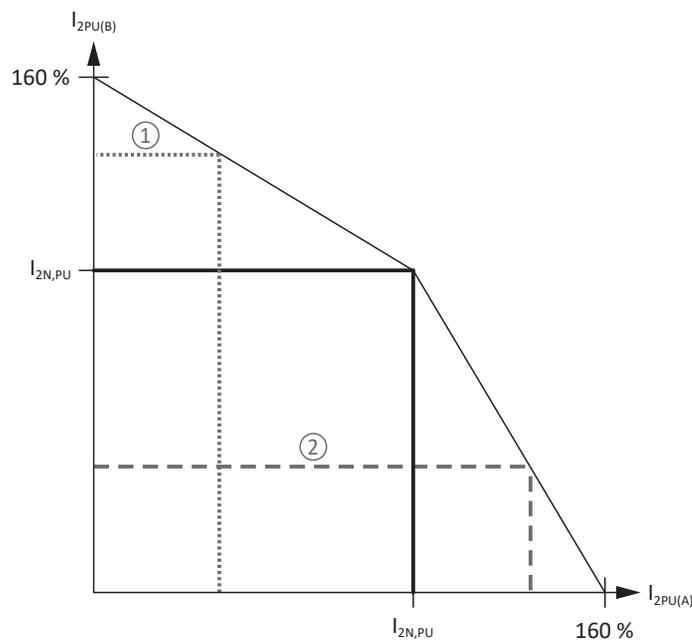


Abb. 1: Asymmetrische Last an Doppelachsreglern

Information

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

3.2.2.3.7 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}^2$	Betriebspunkte ³								IE-Klasse ⁴	Vergleich ⁵
				(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 Verlustdaten gelten für Antriebsregler ohne Zubehör.

Die Verlustleistungsberechnung basiert auf einer 3-phasigen Netzspannung mit 400 V_{AC} / 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_{DC}-Versorgung der Steuer elektronik.

3.2.2.3.8 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

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.

² Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

³ Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

⁴ IE-Klasse nach EN 61800-9-2

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

3.2.2.4 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 A150
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Feldbus PROFINET IRT, zyklische Kommunikation	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Digitale Eingänge	250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150 ⁶
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 µs	—
Regelungskaskade	62,5 µs, 125 µs	Abhängig von B24

Tab. 23: Zykluszeiten

3.2.2.5 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.

3.2.2.5.1 Einfluss der Taktfrequenz

Durch Veränderung der Taktfrequenz f_{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

3.2.2.5.2 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 $-2,5\%$ / K

Beispiel

Der Antriebsregler soll bei 50 °C betrieben werden.

Der Deratingfaktor D_T wird wie folgt berechnet:

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

3.2.2.5.3 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:

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

3.2.2.5.4 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:

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

3.2.2.6 Abmessungen

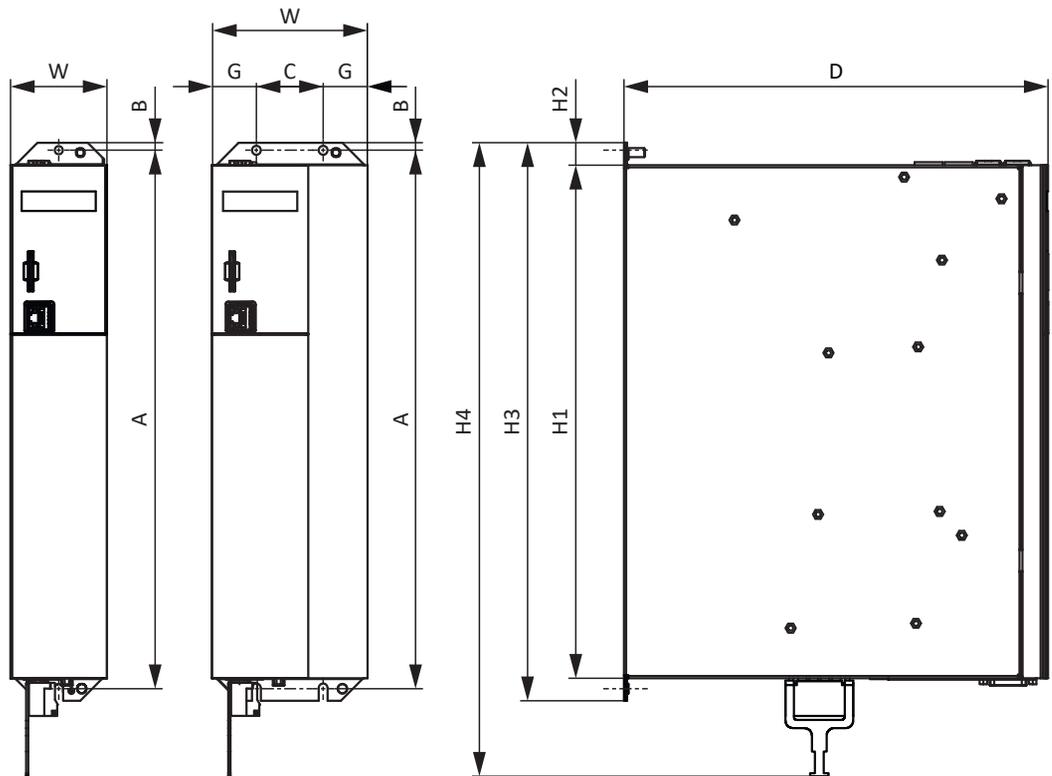


Abb. 2: Maßzeichnung SI6

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		
	Befestigungslöcher (M5)	Vertikaler Abstand	A			360+2	
Vertikaler Abstand zur Oberkante		B			5		
Horizontaler Abstand der Befestigungs- löcher		C		—		45	
Horizontaler Abstand zum Seitenrand		G		—		30	

Tab. 25: Abmessungen SI6 [mm]

3.2.2.7 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]

3.2.3 Versorgungsmodul

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

3.2.3.1 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

3.2.3.2 Baugrößen

Typ	Id.-Nr.	Baugröße
PS6A24	56650	BG 2
PS6A34	56651	BG 3
PS6A44	138679	BG 4

Tab. 29: Verfügbare PS6-Typen und -Baugrößen



PS6 in den Baugrößen 2 bis 4

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

3.2.3.3 Elektrische Daten

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

Information

Als Alternative zum dauerhaften, zyklischen Netz-Ein-/Netz-Aus-Betrieb steht die Sicherheitsfunktion STO für das sichere Stillsetzen zur Verfügung.

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

3.2.3.3.1 Steuerteil

Elektrische Daten	Alle Typen
U_{1CU}	24 V _{DC} , +20 % / -15 %
I_{1maxCU}	0,5 A

Tab. 30: Elektrische Daten Steuerteil

3.2.3.3.2 Leistungsteil: Baugröße 2

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

Tab. 31: Elektrische Daten PS6, Baugröße 2

3.2.3.3.3 Leistungsteil: Baugröße 3

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

Tab. 32: Elektrische Daten PS6, Baugröße 3

3.2.3.3.4 Leistungsteil: Baugröße 4

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

Tab. 33: Elektrische Daten PS6, Baugröße 4

3.2.3.3.5 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 Netzversorgung 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
$P_{N,PU}$	16 kW	24 kW	32 kW	48 kW
$I_{1N,PU}$	40 A	60 A	80 A	120 A
C_{maxPU}	8000 μ F	12000 μ F	16000 μ F	24000 μ 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 PS6A34 parallel schalten.

3.2.3.3.6 Brems-Chopper

Elektrische Daten	PS6A24	PS6A34
U_{onCH}	780 – 800 V _{DC}	
U_{offCH}	740 – 760 V _{DC}	
R_{2minRB}	22 Ω	
P_{maxRB}	29,1 kW	
P_{effRB}	27,2 kW	

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

Elektrische Daten	PS6A44
U_{onCH}	780 – 800 V _{DC}
U_{offCH}	740 – 760 V _{DC}
R_{2minRB}	9,5 Ω
P_{maxRB}	67,3 kW
P_{effRB}	27,2 kW

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

3.2.3.3.7 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.

3.2.3.4 Abmessungen

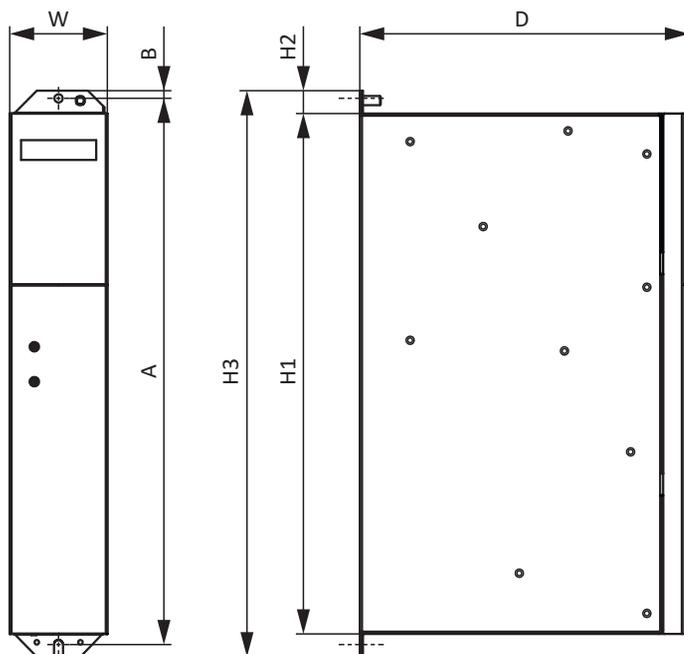


Abb. 3: Maßzeichnung PS6A24, PS6A34

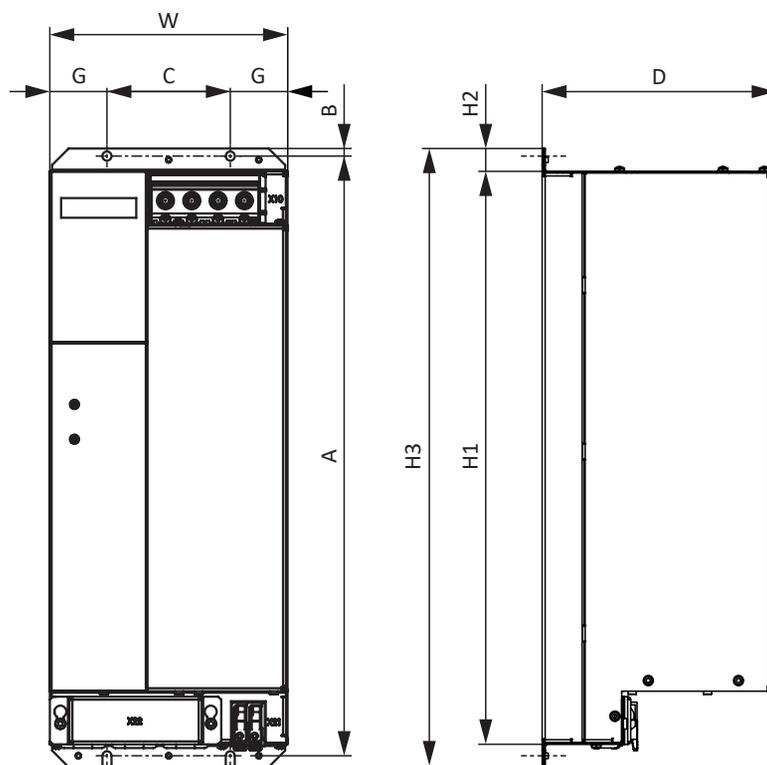


Abb. 4: Maßzeichnung PS6A44

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
	Befestigungslöcher (M5)	Vertikaler Abstand	A	360+2	
Vertikaler Abstand zur Oberkante		B	5		
Horizontaler Abstand der Befestigungslöcher		C	—		82
Horizontaler Abstand zum Seitenrand		G	—		38

Tab. 37: Abmessungen PS6 [mm]

3.2.3.5 Gewicht

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

Tab. 38: Gewicht PS6 [g]

3.2.4 Zwischenkreiskopplung

Nachfolgende Kapitel beinhalten Angaben zu elektrischen Daten, Abmessungen und Gewicht der Quick DC-Link-Module DL6B.

3.2.4.1 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 ² 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s ²
Fallhöhe bei freiem Fall ⁷ Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M1)	0,25 m

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 ²

Tab. 41: Betriebsbedingungen

3.2.4.2 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

3.2.4.3 Abmessungen

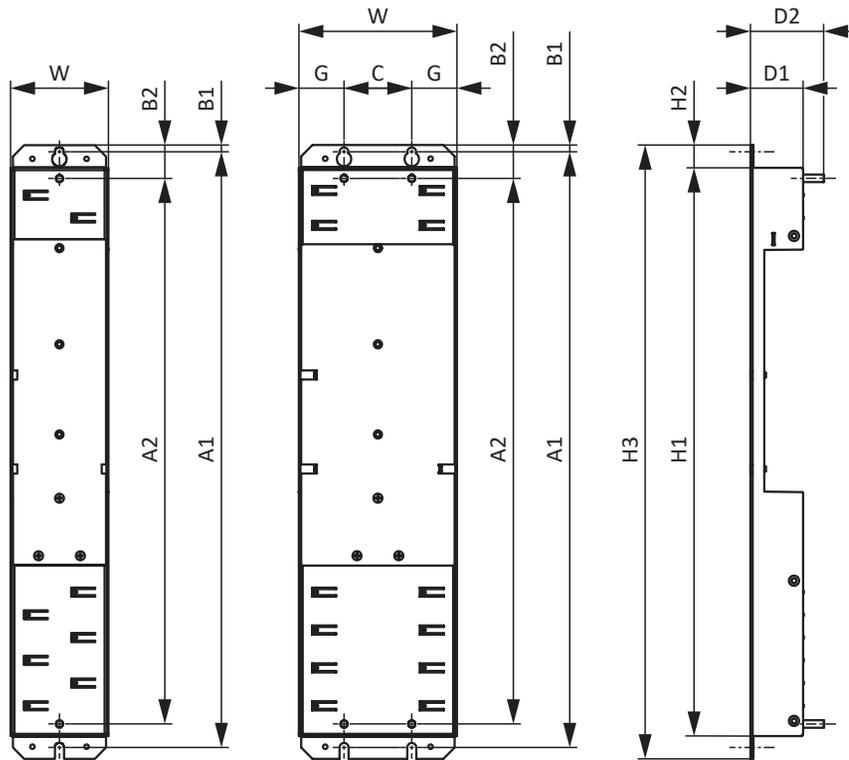


Abb. 5: Maßzeichnung DL6B10 bis DL6B21

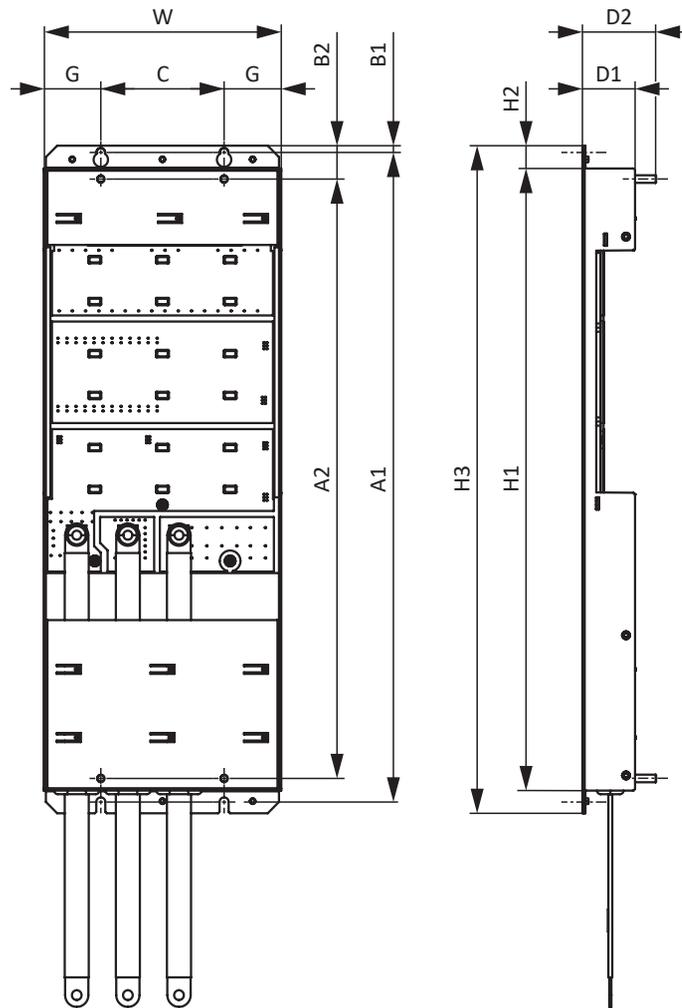


Abb. 6: Maßzeichnung DL6B22

Maß			DL6B10	DL6B11	DL6B12	DL6B22
			DL6B20	DL6B21		
Quick DC-Link	Breite	W	45	65	105	158
	Tiefe	D1	35			
	Tiefe inkl. Befestigungsbolzen	D2	49			
Befestigungslöcher	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 Befestigungslöcher	C	—		45	82
	Horizontaler Abstand zum Seitenrand	G	—		30	38

Tab. 43: Abmessungen DL6B [mm]

3.2.4.4 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]

3.2.5 Mindestfreiräume

Antriebsregler und Versorgungsmodule

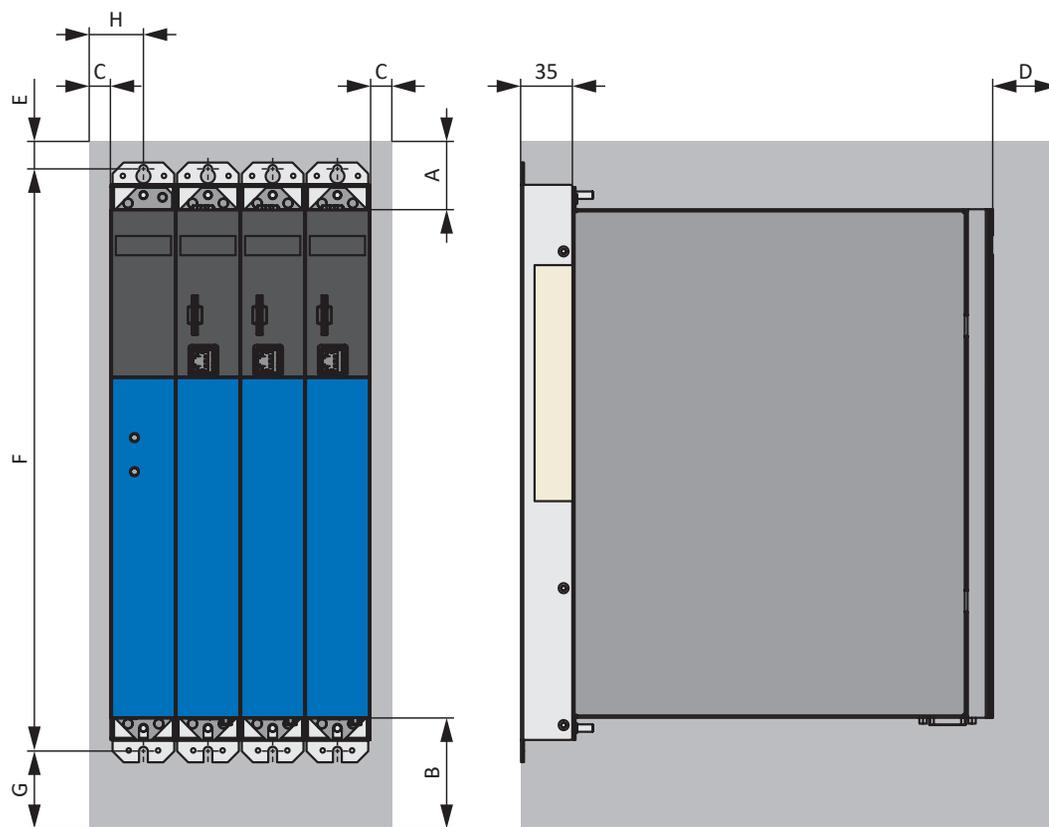


Abb. 7: Mindestfreiräume für Antriebsregler in Kombination mit Versorgungsmodul PS6A24 oder PS6A34

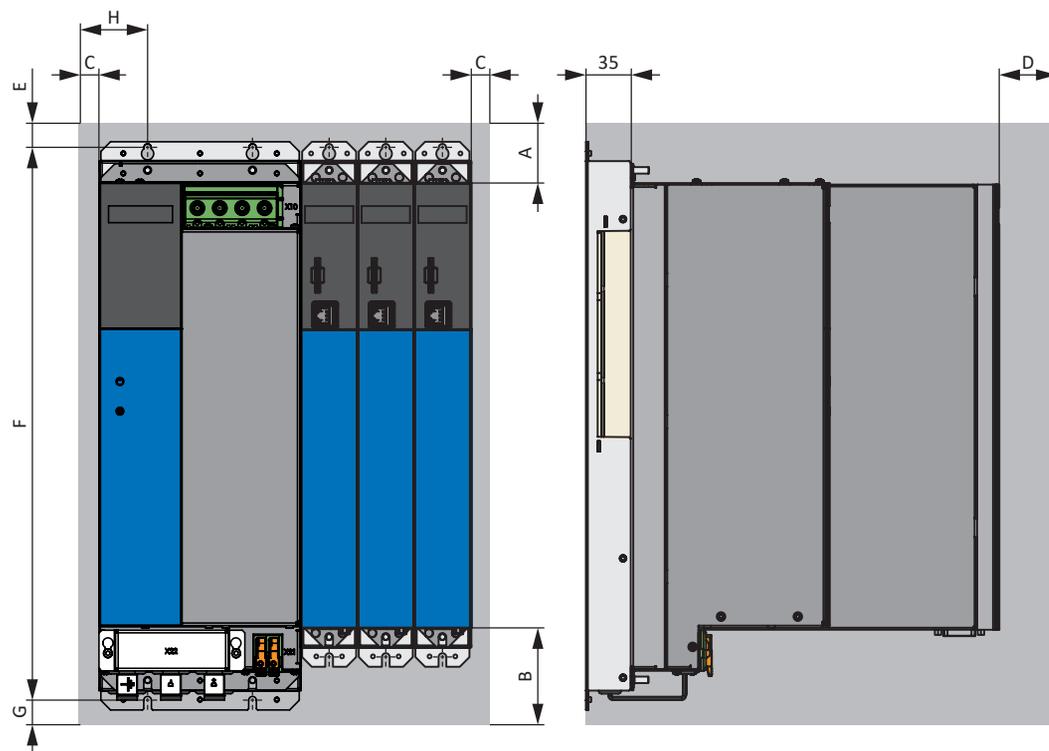


Abb. 8: Mindestfreiräume für Antriebsregler in Kombination mit Versorgungsmodul PS6A44

Die angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Antriebsreglers bzw. Versorgungsmoduls einschließlich Hinterbaumodul Quick DC-Link.

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite)	D (nach vorne)
Alle Baugrößen	100	200	5	50 ⁸

Tab. 45: Mindestfreiräume [mm]

Maß	E	F	G	H
PS6A24	73,5	393+2	ca. 174,5	27,5
PS6A34	73,5	393+2	ca. 174,5	37,5
PS6A44	73,5	429+2	ca. 138,5	43

Tab. 46: 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.

⁸ Zu berücksichtigender Mindestfreiraum bei dauerhaftem Anschluss der Service-Schnittstelle X9

3.3 Antriebsregler-/Motorkombinationen

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

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

						SI6A061	SI6A161	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061	SI6A161	SI6A261	SI6A262	SI6A361
						SI6A062	SI6A162				SI6A062	SI6A162			
						$I_{2N,PU} [A]$ ($f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$)					$I_{2N,PU} [A]$ ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)				
K_{EM} [V/1000 min ⁻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						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ805U	142	43,7	25,9	66,1	37,9					1,3					1,1

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

						SI6A061	SI6A161	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061	SI6A161	SI6A261	SI6A262	SI6A361
						SI6A062	SI6A162				SI6A062	SI6A162			
						$I_{2N,PU} [A]$ ($f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$)					$I_{2N,PU} [A]$ ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)				
K_{EM} [V/1000 min ⁻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						2,1			
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				
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	2,0				1,0	2,0	2,0	
EZ701U	95	7,4	7,2	8,3	8		1,5					1,3			
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6		1,3					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
EZ802U	136	22,3	13,9	37,1	22,3				1,1						1,8
EZ803U	131	26,6	17,7	48,2	31,1					1,6					1,3

						$I_{2N,PU} / I_0$									
Fremdbelüftung IC 416															
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		2,0	
EZ501B	97	5,4	4,7	5,8	5	1,0						2,0			
EZ502B	121	10,3	7,8	11,2	8,16		1,5					1,2			
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				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				1,0	1,0	2,0
EZ705B	140	33,8	22,9	41,8	26,5					1,9					1,5
EZ802B	136	34,3	26,5	47,9	28,9					1,7					1,4
EZ803B	131	49	35,9	66,7	42,3					1,2					

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

						SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361	SI6A061 SI6A062	SI6A161 SI6A162	SI6A261	SI6A262	SI6A361
						$I_{2N,PU} \text{ [A]}$ ($f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$)					$I_{2N,PU} \text{ [A]}$ ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)				
	K_{EM} [V/1000 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						$I_{2N,PU} / I_0$									
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	
EZ705U	106	16,4	14,8	30	25,2					2,0					1,6
EZ802U	90	10,5	11,2	34,5	33,3					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
EZ802B	90	30,6	30,5	47,4	45,1					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
						$I_{2N,PU} \text{ [A]}$ ($f_{PWM,PU} = 4 \text{ kHz}$)					$I_{2N,PU} \text{ [A]}$ ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)				
	K_{EM} [V/1000 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						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ202U	40	0,44	1,07	0,48	1,12	4,5					4,0				
EZ203U	40	0,64	1,53	0,73	1,65	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					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					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					1,1	2,1	2,1	
EZ702U	82	7,2	8,96	14,3	16,5			1,3	1,5				1,2	1,2	

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					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						1,8

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

In der Standardausführung enthalten.

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).

3.4.2 Kommunikation

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

Feldbussystem EtherCAT oder PROFINET

EtherCAT®

PROFI®
NET

Bitte geben Sie bei der Bestellung des Grundgeräts das gewünschte Feldbussystem mit 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, 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 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.
- Id.-Nr. 138661
Klemmsatz für PS6A34.
- Id.-Nr. 5050112
Klemmsatz für PS6A44.

Klemmsatz für Antriebsregler – Option SZ6 (ohne Sicherheitstechnik), SU6 (STO und SS1 über PROFIsafe) oder SY6 (STO und SS1 über FSoE)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- Id.-Nr. 138655
Klemmsatz für SI6A061Z/U/Y.
- Id.-Nr. 138656
Klemmsatz für SI6A062Z/U/Y.
- Id.-Nr. 138657
Klemmsatz für SI6A161Z/U/Y.
- Id.-Nr. 138658
Klemmsatz für SI6A162Z/U/Y.
- Id.-Nr. 138659
Klemmsatz für SI6A261Z/U/Y.
- Id.-Nr. 138662
Klemmsatz für SI6A262Z/U/Y.
- Id.-Nr. 138663
Klemmsatz für SI6A361Z/U/Y.

Klemmsatz für Antriebsregler – Option SR6 (STO über Klemmen)



(Abb. ähnlich)

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

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

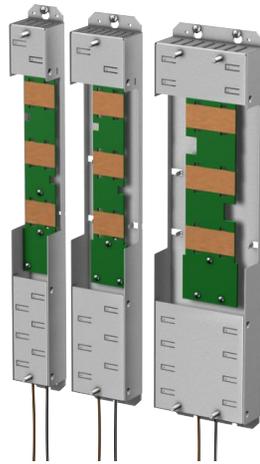
3.4.4 Zwischenkreiskopplung

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 sind separat erhältlich.

Quick DC-Link DL6B 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

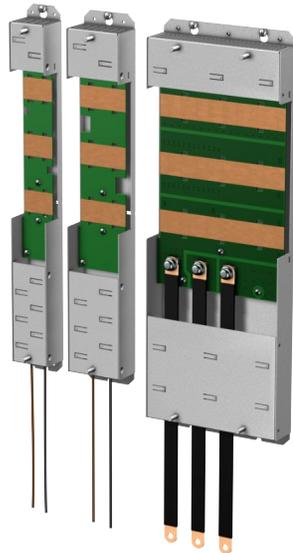
DL6B12

Id.-Nr. 56663

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

SI6A262 und SI6A361

Quick DC-Link DL6B 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.

3.4.5 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.

3.4.5.1 Zuordnung Bremswiderstand – PS6

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

Tab. 47: Zuordnung Bremswiderstand zu Versorgungsmodul PS6

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

3.4.5.2 Flachwiderstand KWADQU

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

Eigenschaften

Spezifikation	KWADQU 420×91 mit MWS306L	KWADQU 420×91 mit MWS310L
Id.-Nr.	138675	138676
Typ	Flachwiderstand mit Temperaturschalter (einschl. Montagewinkel)	
Widerstand [Ω]	100 \pm 10 %	
Temperaturdrift	\pm 10 %	
Leistung [W]	600	
Thermische Zeitkonstante τ_{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 ²)	
Gewicht ohne Verpackung [g]	2620	2770
Schutzart	IP54	
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	

Tab. 48: Spezifikation KWADQU

Spezifikation	Temperaturschalter
Schaltleistung	2 A / 24 V _{DC} (DC11)
Nennansprechtemperatur ϑ_{NAT}	180 °C \pm 5 K
Typ	Öffner
Kabelauführung	FEP
Kabellänge [mm]	500
Leiterquerschnitt [AWG]	22

Tab. 49: Spezifikation Temperaturschalter

Abmessungen

Bremswiderstand mit MWS306L

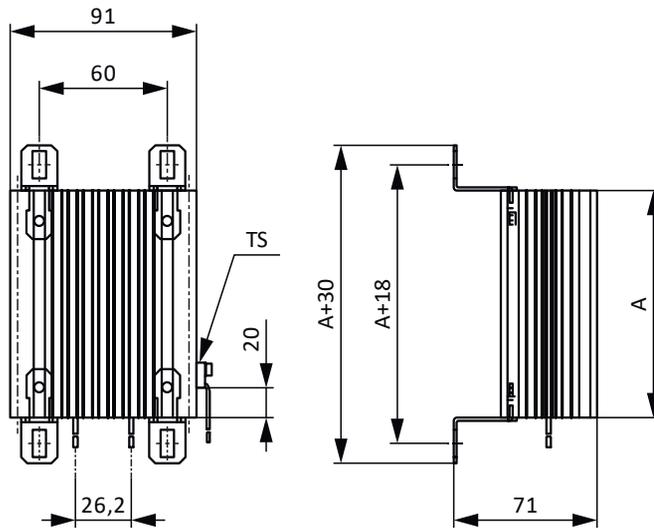


Abb. 9: Maßzeichnung KWADQU mit MWS306L

Bremswiderstand mit MWS310L

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

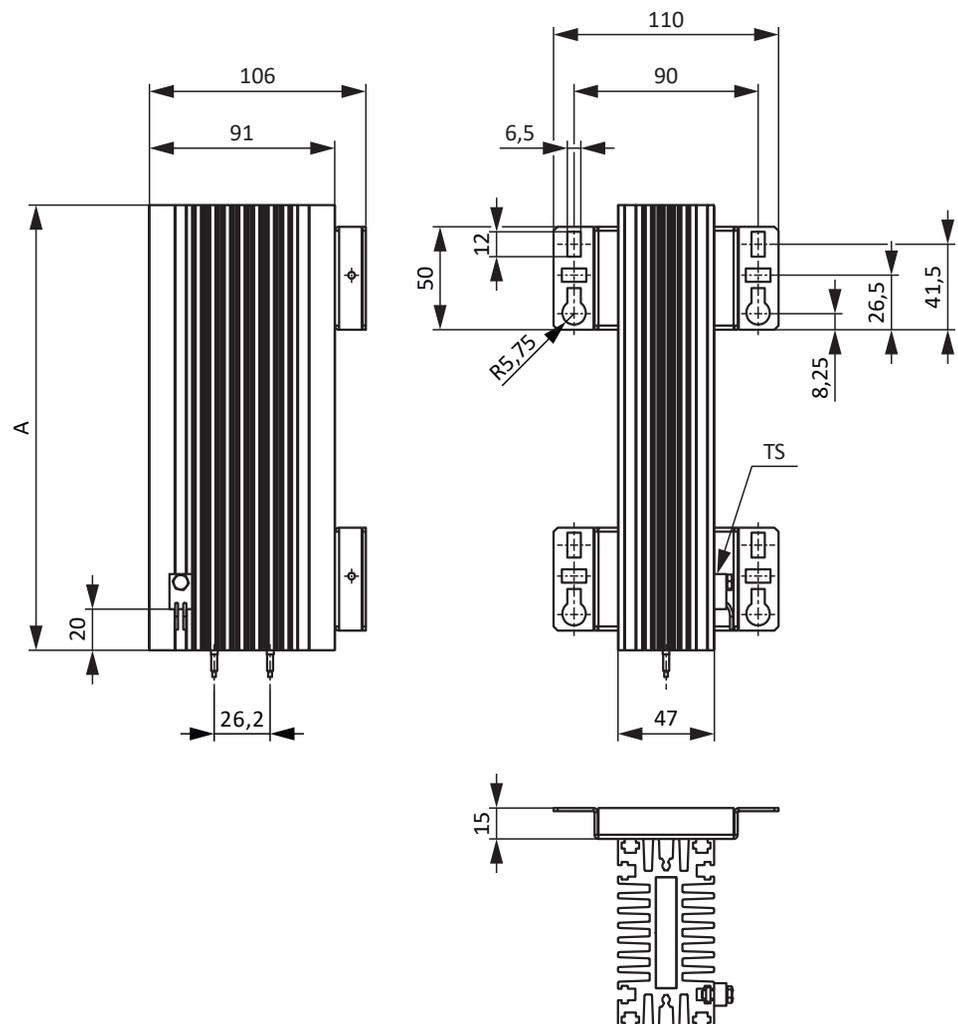


Abb. 10: Maßzeichnung KWADQU mit MWS310L

Maß	KWADQU 420×91
A	420

Tab. 50: Abmessungen KWADQU [mm]

3.4.5.3 Rohrfestwiderstand FZZMQU

Eigenschaften

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

Tab. 51: Spezifikation FZZMQU

Spezifikation	Temperaturschalter
Schaltleistung	2 A / 24 V _{DC} (DC11)
Nennansprechtemperatur ϑ_{NAT}	180 °C \pm 5 K
Typ	Öffner
Kabelauführung	FEP
Kabellänge [mm]	500
Leiterquerschnitt [AWG]	22

Tab. 52: Spezifikation Temperaturschalter

Abmessungen

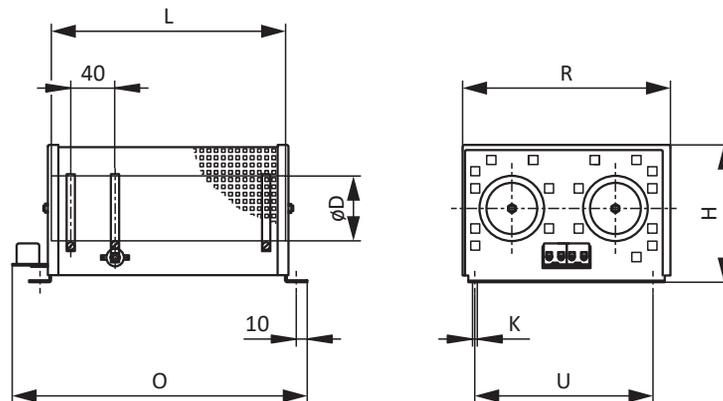


Abb. 11: Maßzeichnung FZZMQU

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

Tab. 53: Abmessungen FZZMQU [mm]

3.4.5.4 Stahlgitterfestwiderstand FGFKQU

Eigenschaften

Spezifikation	FGFKQU 31005	FGFKQU 31009	FGFKQU 31114
Id.-Nr.	56636	5050115	5050116
Typ	Stahlgitterfestwiderstand mit Temperaturschalter		
Widerstand [Ω]	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 τ_{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		
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA		

Tab. 54: Spezifikation FGFKQU

Spezifikation	Temperaturschalter
Schaltleistung	2 A / 24 V _{DC} (DC11)
Nennansprechtemperatur ϑ_{NAT}	100 °C \pm 5 K
Typ	Öffner
Kabelauführung	FEP
Kabellänge [mm]	500
Leiterquerschnitt [AWG]	22

Tab. 55: Spezifikation Temperaturschalter

Abmessungen

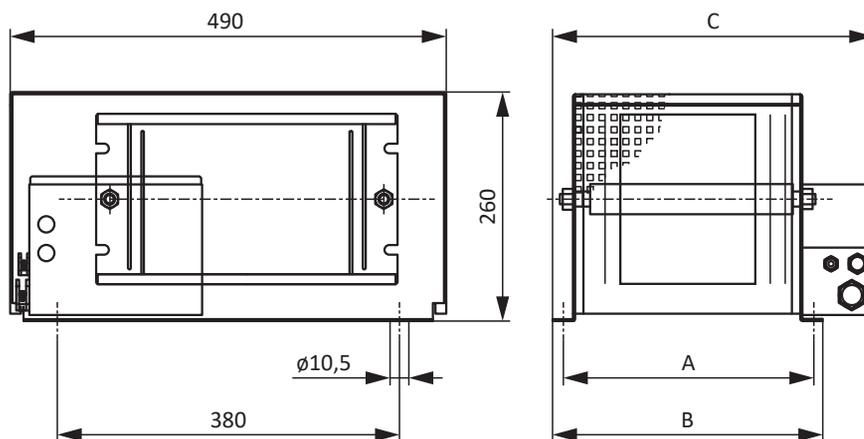


Abb. 12: Maßzeichnung FGFKQU

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

Tab. 56: Abmessungen FGFKQU [mm]

3.4.6 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

3.4.6.1 Netzdrossel TEP

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

Eigenschaften

Spezifikation	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 _{AC} +32 % / -50 % 3 × 480 V _{AC} +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 ²
Anzugsdrehmoment	2,5 Nm
Abisolierlänge	17 mm
Montage	Schrauben
Vorschrift	EN 61558-2-20
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja
Prüfzeichen, Symbol	 cURus, CE,

Tab. 57: Spezifikation TEP

Abmessungen

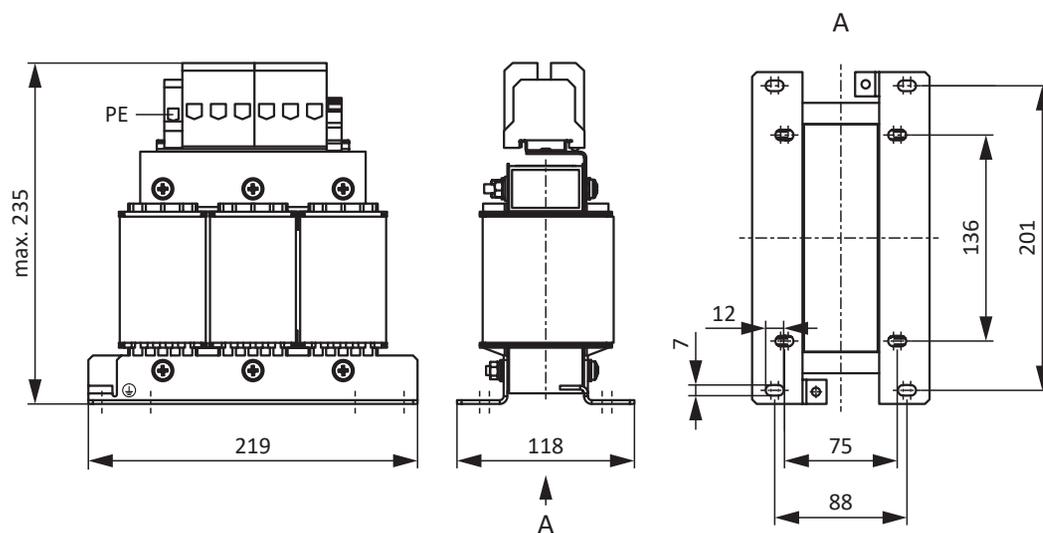


Abb. 13: Maßzeichnung Netzdrössel

Maße	TEP4010-2US00
Höhe [mm]	235
Breite [mm]	219
Tiefe [mm]	118
Vertikaler Abstand 1 – Befestigungslöcher [mm]	201
Vertikaler Abstand 2 – Befestigungslöcher [mm]	136
Horizontaler Abstand 1 – Befestigungslöcher [mm]	88
Horizontaler Abstand 2 – Befestigungslöcher [mm]	75
Bohrlöcher – Tiefe [mm]	7
Bohrlöcher – Breite [mm]	12
Verschraubung – M	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	9900

Tab. 58: Abmessungen und Gewicht TEP

3.4.6.2 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⁻¹. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

Eigenschaften

Spezifikation	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V _{AC}		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I _{N,MF} bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I _{N,MF} 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 ²		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 59: Spezifikation TEP

Abmessungen

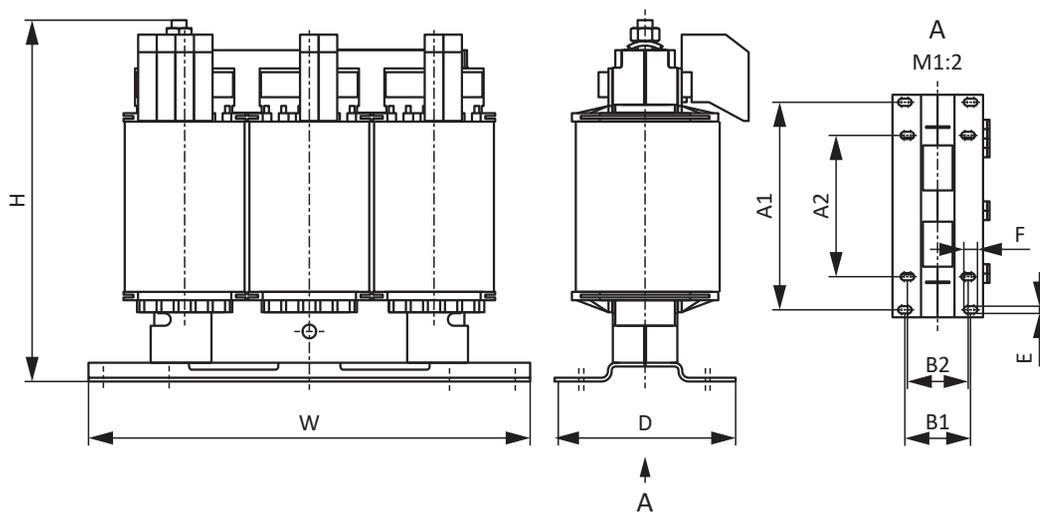


Abb. 14: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 153	Max. 153	Max. 180
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher 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. 60: Abmessungen und Gewicht TEP

3.4.7 Encoder-Batteriemodul

Absolute Encoder Support AES



Id.-Nr. 55452

Batteriemodul zur Pufferung der Versorgungsspannung bei Verwendung induktiver Encoder EnDat 2.2 digital mit batteriegepufferter Multiturn-Stufe, zum Beispiel EBI1135 oder EBI135.

Eine Batterie ist beigefügt.

Information

Beachten Sie, dass Sie für den Anschluss an den Antriebsregler eventuell aus Platzgründen ein 15-poliges Verlängerungskabel zwischen Buchse und AES benötigen.

- Zwischen Buchse und AES kann ein handelsübliches, geschirmtes Verlängerungskabel mit 15-poligem D-Sub-Stecker und einer Länge ≤ 1 m verwendet werden.

Tauschbatterie AES



Id.-Nr. 55453

Tauschbatterie für das Batteriemodul AES.

3.4.8 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:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- EN ISO 13849-1:2015
- EN ISO 13849-2:2012
- EN 61800-3:2018
- EN 61800-5-1:2017
- EN 61800-5-2:2017

3.5.2 Symbole, Kenn- und Prüfzeichen



Erdungssymbol

Erdungssymbol nach IEC 60417, Symbol 5019.



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

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

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL 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 SI6	442727

4 Antriebsregler SD6

Inhaltsverzeichnis

4.1	Übersicht	92
4.1.1	Merkmale	93
4.1.2	Software-Komponenten.....	95
4.1.3	Anwendungstraining	95
4.2	Technische Daten	96
4.2.1	Typenbezeichnung	96
4.2.2	Baugrößen.....	96
4.2.3	Allgemeine technische Daten.....	97
4.2.4	Elektrische Daten	98
4.2.5	Zykluszeiten.....	104
4.2.6	Derating.....	105
4.2.7	Abmessungen.....	107
4.2.8	Gewicht	109
4.2.9	Mindestfreiräume	110
4.3	Antriebsregler-/Motorkombinationen	112
4.4	Zubehör	114
4.4.1	Sicherheitstechnik	114
4.4.2	Kommunikation.....	115
4.4.3	Klemmenmodul.....	116
4.4.4	Zwischenkreiskopplung	118
4.4.5	Bremswiderstand	119
4.4.6	Drossel.....	125
4.4.7	EMV-Schirmblech	129
4.4.8	Encoder-Adapterbox	129
4.4.9	Encoder-Batteriemodul	130
4.4.10	Wechseldatenspeicher	130
4.5	Weitere Informationen	131
4.5.1	Richtlinien und Normen	131
4.5.2	Symbole, Kenn- und Prüfzeichen	131
4.5.3	Weitere Dokumentationen	131



4

Antriebsregler

SD6

4.1 Übersicht

Hohe Performance und Flexibilität

Merkmale

- Ausgangsnennstrom bis 85 A
- 250 % Überlastfähigkeit
- Regelung von linearen und rotativen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren
- 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

4.1.1 Merkmale

STÖBER Antriebsregler der Baureihe SD6 bieten der Automatisierungstechnik und dem Maschinenbau trotz immer komplexer werdender Funktionen höchste Präzision und Produktivität. Kürzeste Ausregelzeiten von schnellen Sollwertänderungen und Lastsprüngen begründen die hohe Dynamik der Antriebe. Darüber hinaus besteht die Option, die Antriebsregler bei Multiachs-Anwendungen im Zwischenkreis zu koppeln und dadurch die Energiebilanz der Gesamtanlage zu verbessern. Der Antriebsregler SD6 ist in vier Baugrößen mit einem Ausgangsnennstrom bis zu 85 A erhältlich.

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 μ 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.

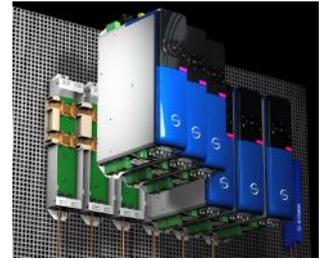
Zertifizierte Sicherheit

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



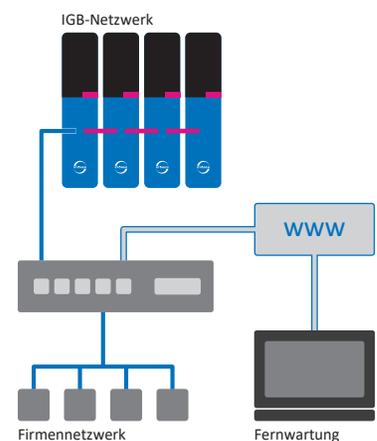
Schnittstelle für den Integrated Bus

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_{DC}-Bremsen ansteuern. Das Bremsenmanagement bietet für das Bremssystem die beiden Funktionen:

- Zyklischer Bremsentest
- Bremse einschleifen

4.1.2 Software-Komponenten

Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite der 6. Generation 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, pv, pt) beinhaltet.

4.1.3 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. Elektronische Kurvenscheibe. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

4.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Antriebsreglern entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

4.2.1 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 Sicherheitsfunktionalität 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

4.2.2 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

4.2.3 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
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 ² 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s ²
Fallhöhe bei freiem Fall ¹ Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M1)	0,25 m

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 ²

Tab. 6: Betriebsbedingungen

Entladungszeiten	
Selbstentladung DC-Zwischenkreis	6 min

Tab. 7: Entladungszeiten des Zwischenkreises

¹Gültig nur für originalverpackte Komponenten

4.2.4 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten der verfügbaren SD6-Baugrößen sowie die Eigenschaften des Brems-Choppers entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

Information

Beachten Sie für die Zeitspanne zwischen zwei Netzeinschaltungen:

- Bei zyklischem Netz-Ein-/Netz-Aus-Betrieb ist ein direktes, mehrfaches Wiedereinschalten der Netzspannung möglich.

Information

Als Alternative zum dauerhaften, zyklischen Netz-Ein-/Netz-Aus-Betrieb steht die Sicherheitsfunktion STO für das sichere Stillsetzen zur Verfügung.

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

4.2.4.1 Steuerteil

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

Tab. 8: Elektrische Daten Steuerteil

4.2.4.2 Leistungsteil: Baugröße 0

Elektrische Daten	SD6A02	SD6A04	SD6A06
U_{1PU}	$1 \times 230 V_{AC}$ +20 % / -40 %, 50/60 Hz	$3 \times 400 V_{AC}$ +32 % / -50 %, 50/60 Hz; $3 \times 480 V_{AC}$ +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_{DC}	780 – 800 V_{DC}	
U_{offCH}	360 – 380 V_{DC}	740 – 760 V_{DC}	
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

4.2.4.3 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 μF	560 μF
$C_{N,PU}$	1400 μF	1400 μF

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 Ω	
P_{maxRB}	13,6 kW	
P_{effRB}	6,2 kW	

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

4.2.4.4 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 μF	1000 μF
$C_{N,PU}$	1400 μF	1400 μF

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 Ω	
P_{maxRB}	29,1 kW	
P_{effRB}	13,2 kW	

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

4.2.4.5 Leistungsteil: Baugröße 3

Elektrische Daten	SD6A34	SD6A36	SD6A38
U_{1PU}	$3 \times 400 V_{AC}$ +32 % / -50 %, 50/60 Hz; $3 \times 480 V_{AC}$ +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 μ F	900 μ F	900 μ F
$C_{N,PU}$	5100 μ F	5100 μ F	5100 μ F

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 ²
I_{2maxPU}	180 % für 5 s; 150 % für 30 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		

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

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

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

4.2.4.6 Zwischenkreiskopplung

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

4.2.4.7 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}$ ³	Betriebspunkte ⁴								IE-Klasse ⁵	Vergleich ⁶
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)		
	[A]	[kVA]	[W]	Relative Verluste									
				[%]									
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	
	[A]	[kVA]	[W]	Absolute Verluste P_V									
				[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 Verlustdaten 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 Steuerlektronik.

³ Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

⁴ Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

⁵ IE-Klasse nach EN 61800-9-2

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

4.2.4.8 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	< 5
Klemmenmodul 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.

4.2.5 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 A150
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150
Ein- und Ausgänge	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar in A150 ⁷
Motion-Kern (Bewegungsberechnung)	250 μ s	—
Regelungskaskade	62,5 μ s, 125 μ s	Abhängig von B24

Tab. 27: Zykluszeiten

4.2.6 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.

4.2.6.1 Einfluss der Taktfrequenz

Durch Veränderung der Taktfrequenz f_{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 ⁸	60 A	37,8 A

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

4.2.6.2 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_{IA} wird wie folgt berechnet:

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

4.2.6.3 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_{T} wird wie folgt berechnet:

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

⁸Angabe gilt für den Default-Wert der Feldschwächungsspannungsgrenze: B92 = 80 %.

4.2.6.4 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 $I_{2\text{N,PU}}$.
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:

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

4.2.7 Abmessungen

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

4.2.7.1 Abmessungen: Baugrößen 0 bis 2

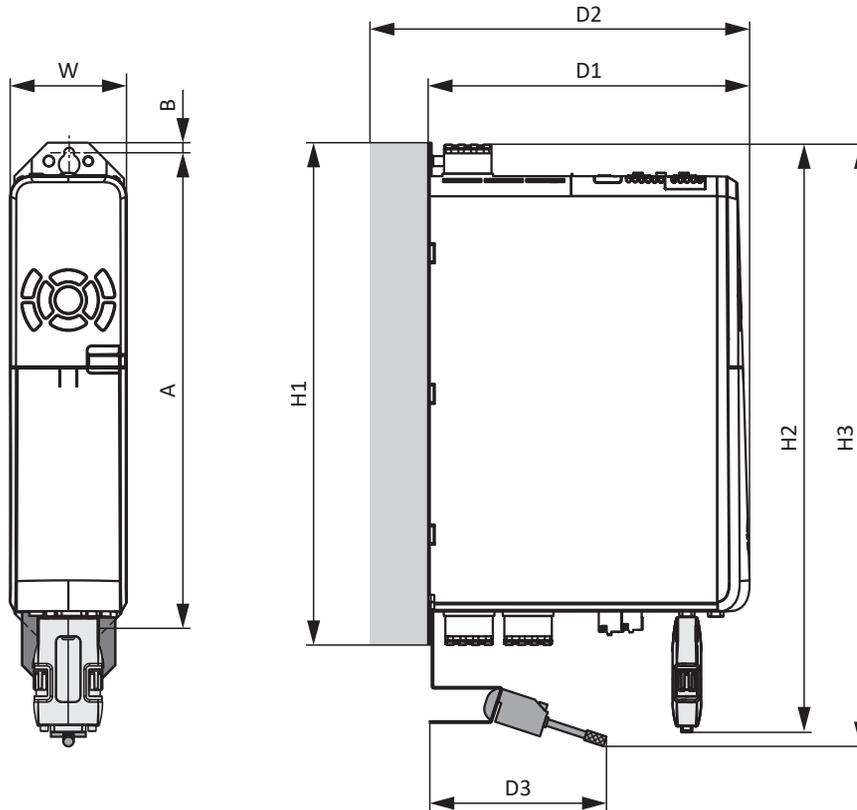


Abb. 1: Maßzeichnung SD6, Baugrößen 0 bis 2

Maß		BG 0	BG 1	BG 2
Antriebsregler	Breite	W	70	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	367	
	Höhe inkl. EMV-Schirmblech	H3	ca. 376	
EMV-Schirmblech inkl. Schirmanschlussklemme	Tiefe	D3	ca. 111	
Befestigungslöcher	Vertikaler Abstand	A	283+2	
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B	6	

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

4.2.7.2 Abmessungen: Baugröße 3

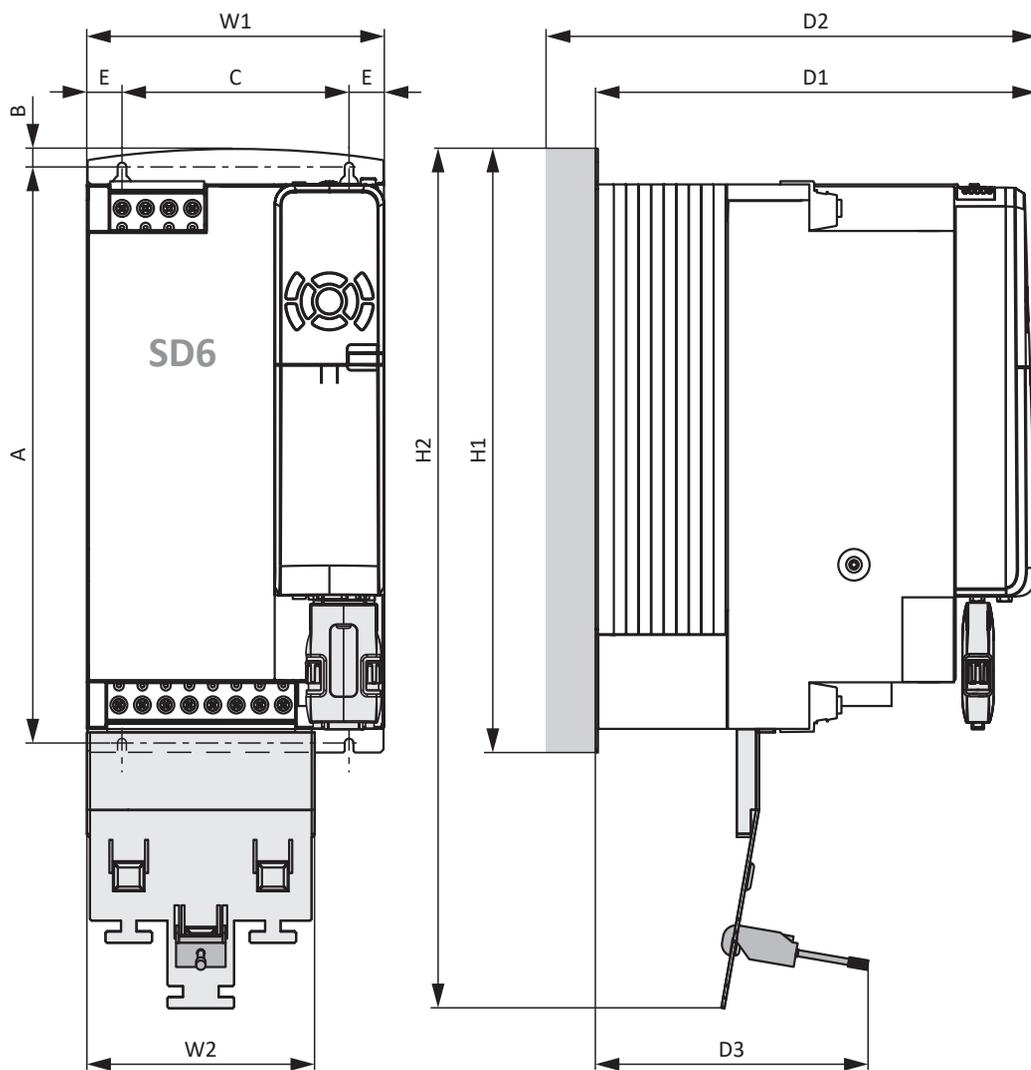


Abb. 2: Maßzeichnung SD6, Baugröße 3

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
Befestigungslöcher	Vertikaler Abstand	A	365+2
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B	11,5
	Horizontaler Abstand der Befestigungslöcher des Antriebsreglers	C	150+0,2/-0,2
	Horizontaler Abstand zum Seitenrand des Antriebsreglers	E	20

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

4.2.8 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]

4.2.9 Mindestfreiräume

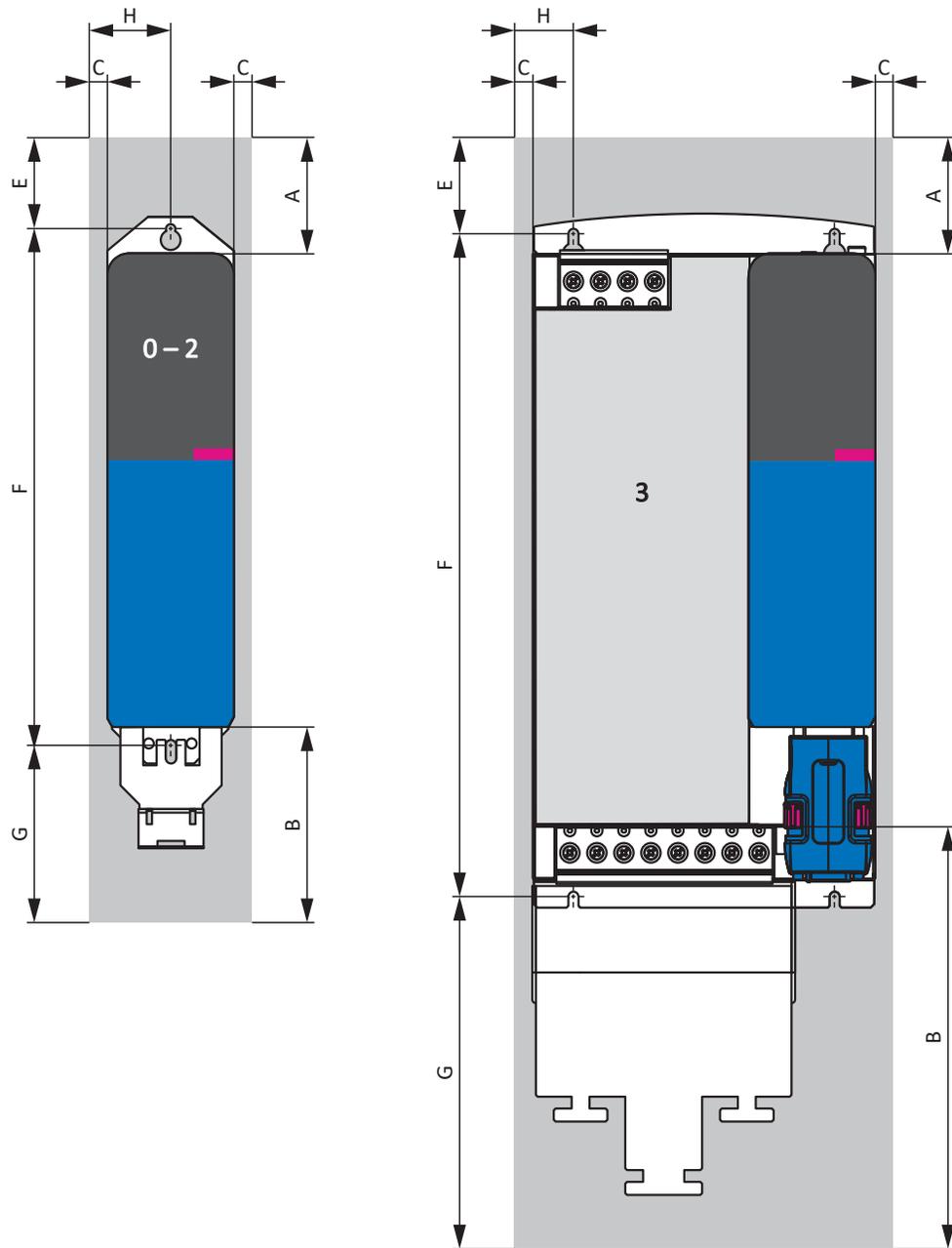


Abb. 3: Mindestfreiräume

Die angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Antriebsreglers.

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite) ⁹
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.

⁹ Einbau ohne Quick DC-Link-Modul

4.3 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
						$I_{2N,PU} [A]$ $(f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz})$									
	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	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						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ805U	142	43,7	25,9	66,1	37,9									1,3	1,6
Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$									
EZ805B	142	77,2	45,2	94	53,9										1,1

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

						SD6A02	SD6A04	SD6A06	SD6A14	SD6A16	SD6A24	SD6A26	SD6A34	SD6A36	SD6A38
						$I_{2N,PU} [A]$ $(f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz})$									
	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	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						$I_{2N,PU} / I_0$									
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							
EZ402U	94	4,7	4,4	5,2	4,8				1,3						
EZ404U	116	6,9	5,8	8,6	6,6					1,5					
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4				1,5						
EZ502U	121	7,4	5,46	8	5,76				1,0	1,7					
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				
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6					1,0	1,5				
EZ703U	122	16,5	11,4	20,8	14						1,0	1,4			
EZ705U	140	21,3	14,2	30,2	19,5							1,0	1,5		
EZ802U	136	22,3	13,9	37,1	22,3								1,3		
EZ803U	131	26,6	17,7	48,2	31,1									1,6	1,9
Fremdbelüftung IC 416						$I_{2N,PU} / I_0$									
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					
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				
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			
EZ703B	122	24	18,2	28	20							1,0	1,5		
EZ705B	140	33,8	22,9	41,8	26,5								1,1	1,9	
EZ802B	136	34,3	26,5	47,9	28,9								1,0	1,7	
EZ803B	131	49	35,9	66,7	42,3									1,2	1,4

Synchron-Servomotor EZ ($n_N = 4500 \text{ min}^{-1}$) – 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 ⁻¹]	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		
EZ802U	90	10,5	11,2	34,5	33,3								1,5	1,8	
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			
EZ705B	106	27,7	25,4	39,4	32,8								1,5	1,8	
EZ802B	90	30,6	30,5	47,4	45,1								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 ⁻¹]	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	0,44	1,07	0,48	1,12		1,5								
EZ203U	40	0,64	1,53	0,73	1,65	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				
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				
EZ404B	78	8	9,98	10,5	12						1,2	1,7			
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			
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			
EZ702B	82	12,5	16,7	19,3	22,1								1,4		

4.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

4.4.1 Sicherheitstechnik

Information

Der Antriebsregler wird in der Standardausführung mit dem Sicherheitsmodul ST6 ausgeliefert. Möchten Sie einen Antriebsregler mit erweiterter Sicherheitstechnik, müssen Sie diese 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 Sicherheitsfunktionalität 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

Anschlusskabel für die Encoderschnittstelle X50 des Sicherheitsmoduls SE6 mit offenen Kabelenden. 1,5 m.

4.4.2 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, 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.

4.4.3 Klemmenmodul

Klemmenmodul XI6



Id.-Nr. 138421

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

Unterstützte Ein- und Ausgänge:

- 13 digitale Eingänge (24 V_{DC})
- 10 digitale Ausgänge (24 V_{DC})
- 3 analoge Eingänge (± 10 V_{DC}, 1 x 0 – 20 mA, 16 Bit)
- 2 analoge Ausgänge (± 10 V_{DC}, 12 Bit)

Unterstützte Encoder / Schnittstellen:

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

Klemmenmodul RI6



Id.-Nr. 138422

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

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

Information

Für den Anschluss von STÖBER 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.

Unterstützte 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 / Schnittstellen:

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

4.4.4 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 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

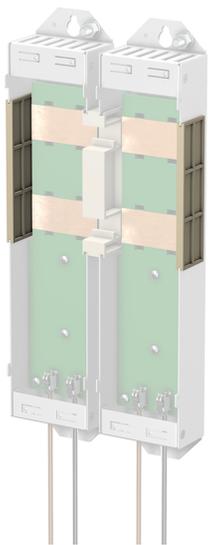
Hinterbaumodul für Antriebsregler der Baugröße 2.

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.

4.4.5 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.

4.4.5.1 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

Spezifikation	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Id.-Nr.	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Typ	Rohrfestwiderstand			Rohrfestwiderstand		
Widerstand [Ω]	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. τ_{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		
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA			cURus, CE, UKCA		

Tab. 36: Spezifikation FZMU, FZZMU

Abmessungen

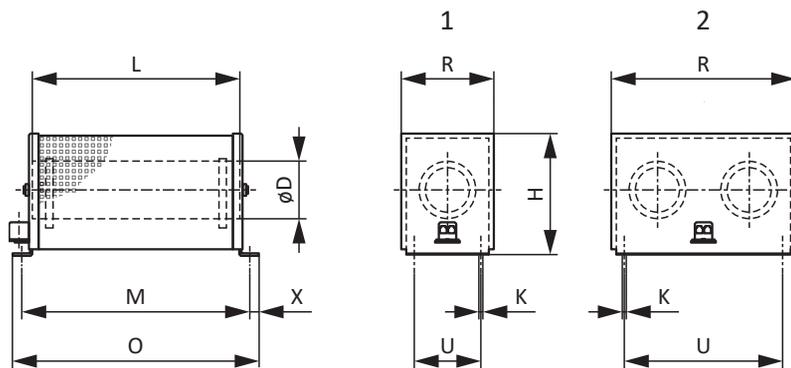


Abb. 4: Maßzeichnung FZMU (1), FZZMU (2)

Maß	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
L x D	400 × 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. 37: Abmessungen FZMU, FZZMU [mm]

4.4.5.2 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

Spezifikation	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 [Ω]	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. τ_{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 ²)	(1,9 mm ²)			
Gewicht ohne Verpackung [g]	300	930	1410	1200	930
Schutzart	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA				

Tab. 39: Spezifikation GVADU, GBADU

Abmessungen

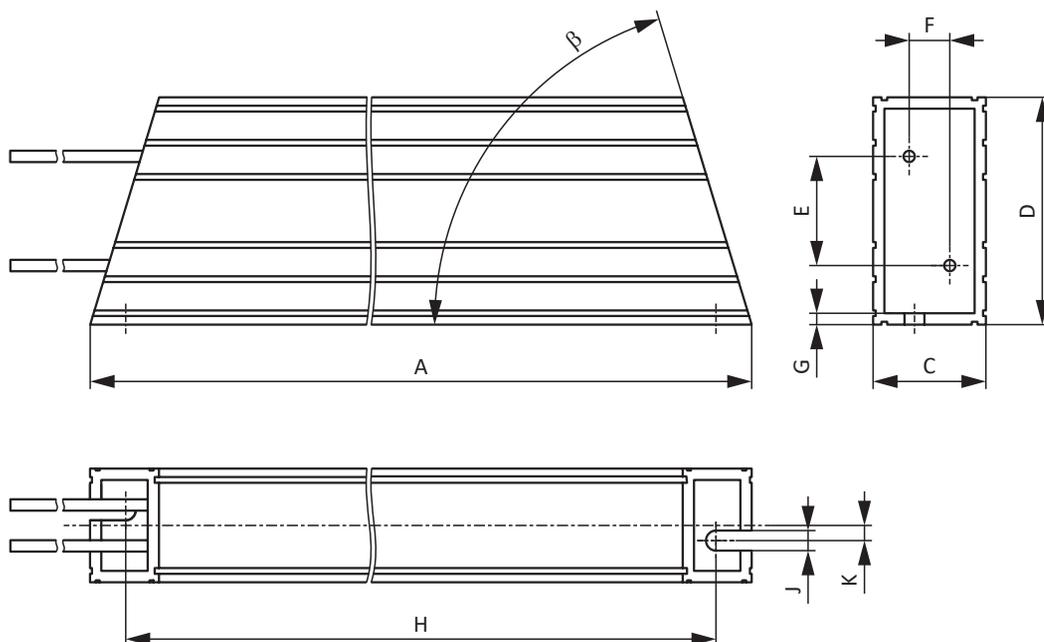


Abb. 5: Maßzeichnung GVADU, GBADU

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
β	65°	73°	73°	73°	73°

Tab. 40: Abmessungen GVADU, GBADU [mm]

4.4.5.3 Stahlgitterfestwiderstand FGFKU

Typ	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202	FGFKU 3121602
Id.-Nr.	55449	55450	55451	53897
SD6A24	X	—	—	—
SD6A26	X	—	—	—
SD6A34	(X)	X	X	X
SD6A36	(X)	X	X	X
SD6A38	(X)	X	X	X

Tab. 41: Zuordnung Bremswiderstand FGFKU – Antriebsregler SD6

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

Eigenschaften

Spezifikation	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202	FGFKU 3121602
Id.-Nr.	55449	55450	55451	53897
Typ	Stahlgitterfestwiderstand			
Widerstand [Ω]	22 \pm 10 %	15 \pm 10 %	15 \pm 10 %	15 \pm 10 %
Temperaturdrift	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %
Leistung [W]	2500	2500	6000	8000
Therm. Zeitkonst. τ_{th} [s]	30	30	20	20
Impulsleistung für < 1 s [kW]	50	50	120	160
U_{max} [V]	848	848	848	848
Gewicht ohne Verpackung [g]	7500	7500	12000	18000
Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP20
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA			

Tab. 42: Spezifikation FGFKU

Abmessungen

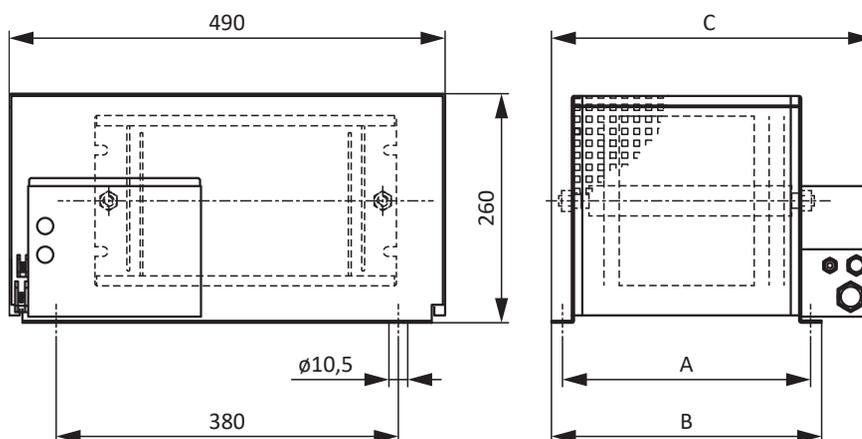


Abb. 6: Maßzeichnung FGFKU

Maß	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202	FGFKU 3121602
Id.-Nr.	55449	55450	55451	53897
A	270	270	370	570
B	295	295	395	595
C	355	355	455	655

Tab. 43: Abmessungen FGFKU [mm]

4.4.5.4 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

Spezifikation	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
Widerstand [Ω]	22 \pm 10 %	47 \pm 10 %	100 \pm 10 %
Temperaturdrift	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %
Leistung [W]	100	60	60
Therm. Zeitkonst. τ_{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 ²)	18/19 (0,82 mm ²)	18/19 (0,82 mm ²)
Maximales Drehmoment M5-Gewindebolzen [Nm]	5	5	5
Schutzart	IP40	IP40	IP40
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA

Tab. 45: Spezifikation 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]

4.4.6 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

4.4.6.1 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

Spezifikation	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 _{AC} +32 % / -50 % 3 × 480 V _{AC} +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 ²
Anzugsdrehmoment	2,5 Nm
Abisolierlänge	17 mm
Montage	Schrauben
Vorschrift	EN 61558-2-20
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja
Prüfzeichen, Symbol	 cURus, CE,

Tab. 47: Spezifikation TEP

Abmessungen

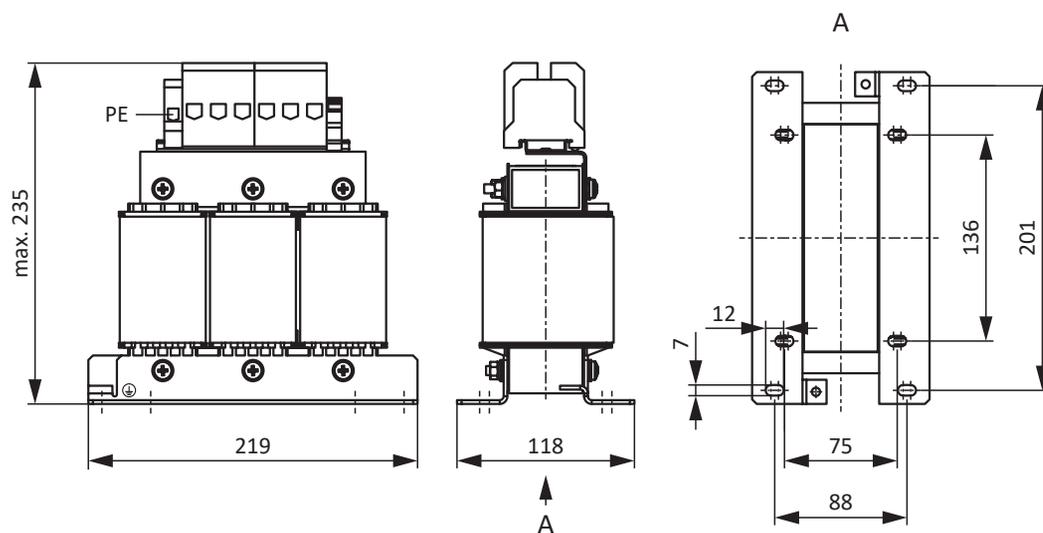


Abb. 7: Maßzeichnung Netzdrössel

Maße	TEP4010-2US00
Höhe [mm]	235
Breite [mm]	219
Tiefe [mm]	118
Vertikaler Abstand 1 – Befestigungslöcher [mm]	201
Vertikaler Abstand 2 – Befestigungslöcher [mm]	136
Horizontaler Abstand 1 – Befestigungslöcher [mm]	88
Horizontaler Abstand 2 – Befestigungslöcher [mm]	75
Bohrlöcher – Tiefe [mm]	7
Bohrlöcher – Breite [mm]	12
Verschraubung – M	M6
Gewicht ohne Verpackung [g]	9900

Tab. 48: Abmessungen und Gewicht TEP

4.4.6.2 Ausgangsdrossel TEP

Ausgangsdrosseln 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⁻¹. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

Eigenschaften

Spezifikation	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V _{AC}		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I _{N,MF} bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I _{N,MF} bei 8 kHz	3,3 A	15,2 A	30,4 A
Max. zulässige Motor- kabellänge mit Ausgangsdrossel	100 m		
Max. Umgebung- 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 ²		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 49: Spezifikation TEP

Abmessungen

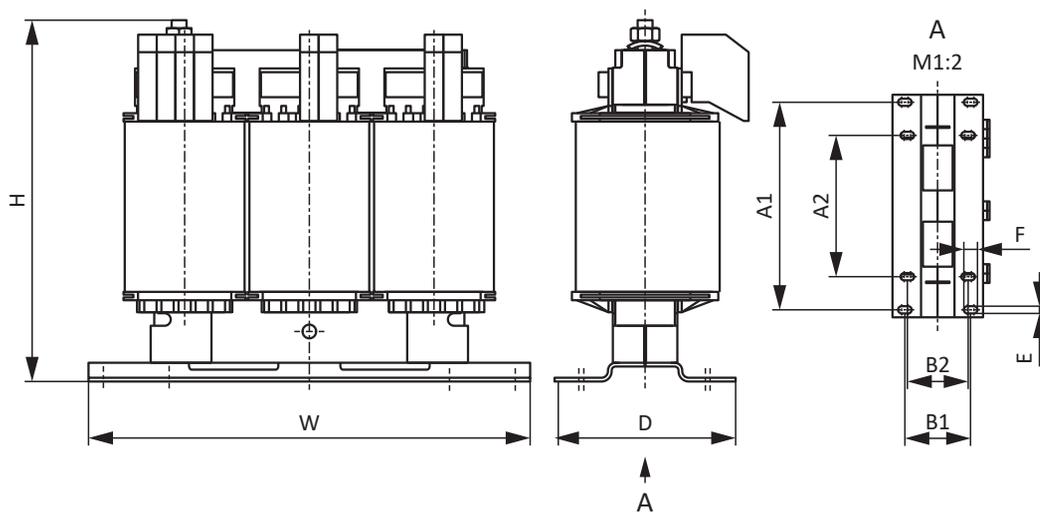


Abb. 8: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 153	Max. 153	Max. 180
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher 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

4.4.7 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 den Antriebsregler SD6 bis Baugröße 2.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels.

Anbaubar an das Grundgehäuse.

Inklusive Schirmanschlussklemme.

EMV-Schirmblech EM6A3



Id.-Nr. 56521

EMV-Schirmblech für Antriebsregler der Baureihen MDS 5000, SDS 5000 und SD6.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels für Antriebsregler der Baugröße 3.

Anbaubar an das Grundgehäuse.

Inklusive Schirmanschlussklemme.

Bei Bedarf können Sie auf dem Schirmblech zusätzlich den Kabelschirm des Bremswiderstands und der Zwischenkreiskopplung auflegen.

4.4.8 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.

SSI-/TTL-Verbindungskabel X120



Id.-Nr. 49482

Kabel zur Kopplung der TTL-Schnittstelle X120 am Antriebsregler SD6 (auf Klemmenmodul RI6 oder XI6) mit der Schnittstelle X301 auf der Adapterbox LA6 für die Übertragung der Hall-Sensorsignale. 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.

4.4.9 Encoder-Batteriemodul

Absolute Encoder Support AES



Id.-Nr. 55452

Batteriemodul zur Pufferung der Versorgungsspannung bei Verwendung induktiver Encoder EnDat 2.2 digital mit batteriegepufferter Multiturn-Stufe, zum Beispiel EBI1135 oder EBI135.

Eine Batterie ist beigefügt.

Information

Beachten Sie, dass Sie für den Anschluss an den Antriebsregler eventuell aus Platzgründen ein 15-poliges Verlängerungskabel zwischen Buchse und AES benötigen.

- Zwischen Buchse und AES kann ein handelsübliches, geschirmtes Verlängerungskabel mit 15-poligem D-Sub-Stecker und einer Länge ≤ 1 m verwendet werden.

Tauschbatterie AES



Id.-Nr. 55453

Tauschbatterie für das Batteriemodul AES.

4.4.10 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.

4.5 Weitere Informationen

4.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Antriebsregler relevant:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- EN ISO 13849-1:2015
- EN ISO 13849-2:2012
- EN 61800-3:2004 und A1:2012
- EN 61800-5-1:2007
- EN 61800-5-2:2007

4.5.2 Symbole, Kenn- und Prüfzeichen



Drossel ohne Überlastschutz nach EN 61558-2-20.



Erdungssymbol

Erdungssymbol nach IEC 60417, Symbol 5019.



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

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

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL 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 SD6	442425
Handbuch Sicherheitsmodul SE6	442795

5 Servoumrichter POSIDYN SDS 5000

Inhaltsverzeichnis

5.1	Übersicht	134
5.1.1	Merkmale	135
5.1.2	Software-Komponenten.....	137
5.1.3	Anwendungstraining	138
5.2	Technische Daten	139
5.2.1	Typenbezeichnung	139
5.2.2	Baugrößen.....	139
5.2.3	Allgemeine technische Daten.....	140
5.2.4	Elektrische Daten	141
5.2.5	Derating durch Erhöhen der Taktfrequenz	147
5.2.6	Abmessungen.....	148
5.2.7	Mindestfreiräume	150
5.3	Umrichter-/Motorkombinationen	151
5.4	Zubehör	153
5.4.1	Sicherheitstechnik	153
5.4.2	Kommunikation.....	153
5.4.3	Klemmenmodul.....	155
5.4.4	Bremswiderstand	156
5.4.5	Drossel.....	163
5.4.6	Bremsmodul und EMV-Schirmblech	165
5.4.7	Achsumschalter	165
5.4.8	Encoder-Batteriemo- dul	166
5.4.9	Wechseldatenspeicher	166
5.5	Weitere Informationen	167
5.5.1	Richtlinien und Normen	167
5.5.2	Symbole, Kenn- und Prüfzeichen	167
5.5.3	Weitere Dokumentationen	167



5

Servoumrichter POSIDYN

SDS 5000

5.1 Übersicht

Hohe Dynamik für volldigitale Servoachsen

Merkmale

- Ausgangsnennstrom bis 60 A (bei 8 kHz Taktfrequenz)
- 250 % Überlastfähigkeit
- Leistungsbereich: 0,75 kW bis 45 kW
- Regelung von rotativen Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren
- Multifunktionale Encoderschnittstellen
- Automatische Motorparametrierung aus elektronischem Motortypenschild
- Isochroner Systembus (IGB-Motionbus) für die Parametrierung und für Multiachs-Anwendungen
- Kommunikation über PROFIBUS DP, PROFINET, CANopen oder EtherCAT
- Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1): SIL 3, PL e (Kat. 3)
- Digitale und analoge Eingänge und Ausgänge als Option
- Brems-Chopper, Bremsenansteuerung und Netzfilter
- Komfortable Bedieneinheit aus Klartext-Display und Tasten
- Wechseldatenspeicher Paramodul

5.1.1 Merkmale

Die Baureihen der 5. STÖBER Umrichtergeneration sind rein digital arbeitende, modulare Umrichtersysteme für den Betrieb von rotativen Synchron- und Asynchronmotoren. Sie umfassen Produkttypen für den direkten Betrieb an einem 1- oder 3-phasigen Netz in einem Spannungsbereich von 200 V_{AC} bis 528 V_{AC}. Ein EMV-Netzfilter ist integriert. Als Encoderschnittstellen stehen in der Standardausführung EnDat 2.1/2.2 digital, SSI und Inkremental (HTL/TTL) zur Verfügung. Eine Resolverauswertung ist optional verfügbar. Anhand verschiedener Optionsmodule ist der Umrichter an die individuellen Applikationsanforderungen anpassbar. Das Sicherheitsmodul ASP 5001 ermöglicht die Realisierung der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1) nach DIN EN ISO 13849-1 und DIN EN 61800-5-2 für sicherheitsrelevante Anwendungen. Kommunikationsmodule bieten die Anbindung an eine Steuerung über die Feldbusse PROFIBUS DP, PROFINET, CANopen oder EtherCAT. Darüber hinaus sind Klemmenmodule für den Anschluss analoger und digitaler Signale sowie von zusätzlichen Encodersignalen erhältlich. Ein Klartextdisplay und die Tastatur vereinfachen die Diagnose bei Störungen und ermöglichen den schnellen Zugriff auf Parameter. Mit dem Wechseldatenspeicher Paramodul können alle anwendungsrelevanten Daten von einem Umrichter zum anderen übernommen werden.

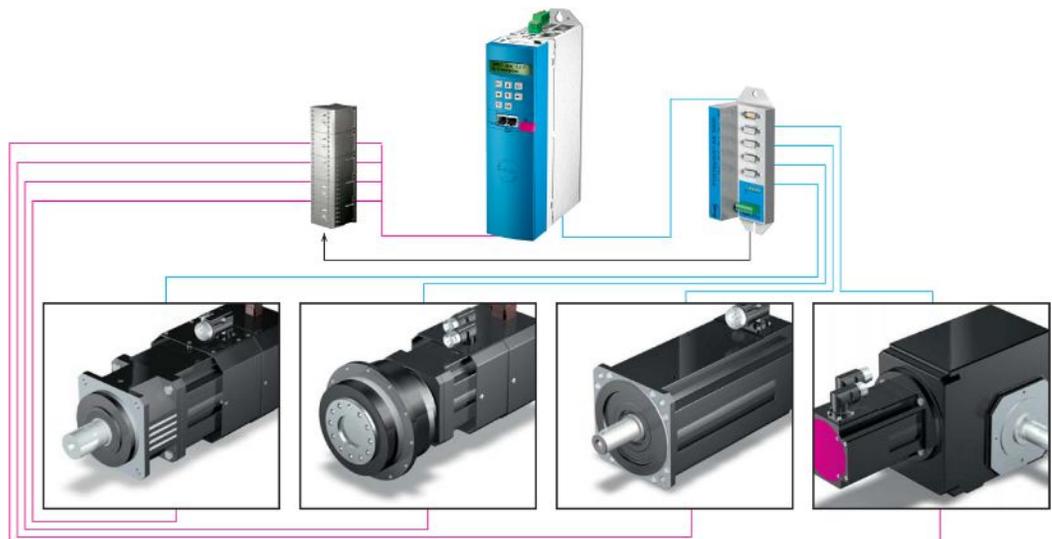
Bei STÖBER Synchron-Servomotoren ist bevorzugt der Betrieb mit Encoder EnDat 2.1/2.2 digital vorgesehen. Mit diesen Encodersystemen wird die höchste Regelungsgüte erreicht. Die Motorparametrierung kann automatisch aus dem elektronischem Motortypenschild erfolgen.



POSIDYN SDS 5000

Sequenzielle Achsumschaltung mit POSISwitch AX 5000

Mit dem Zubehör POSISwitch AX 5000 sind an einem Umrichter bis zu vier Synchron-Servomotoren mit Absolutwertencoder EnDat 2.1/2.2 digital sequenziell betreibbar. Die Umschaltung der Absolutwertencodersignale sowie die Ansteuersignale für Brems- und Motorleitungsumschaltung werden von der POSISwitch AX 5000 Baugruppe ausgeführt. Rein digitale Encodersignale mit EnDat-Protokoll machen die Umschaltung einfach und EMV-störfest.



Integrated Bus (IGB) für Performance, Komfort und Sicherheit

Die Servoumrichter SDS 5000 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 Servoumrichtern (IGB-Motionbus)
- Internetverbindung zur Fernwartung einzelner und mehrerer Umrichter
- Direktverbindung zwischen Servoumrichter und PC

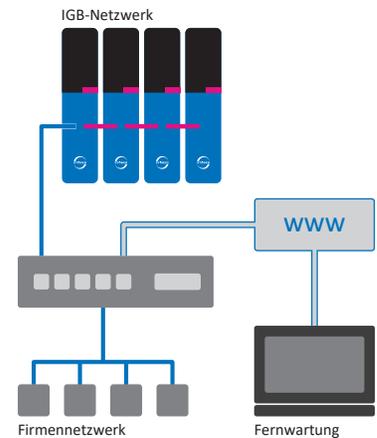
IGB-Motionbus

Der IGB-Motionbus ermöglicht den zyklischen, isochronen Datenaustausch zwischen mehreren im IGB-Netzwerk befindlichen POSIDYN SDS 5000. Neben der Übertragung von Leitwerten für einen Master-/Slave-Betrieb können beliebige weitere Daten übertragen werden, zum Beispiel für Tailormade-Applikationen.



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 das optionale Bremsmodul BRS 5001 kann der Servoumrichter POSIDYN SDS 5000 ein oder zwei 24 V_{DC}-Bremsysteme ansteuern. Das Bremsenmanagement bietet für beide Bremsysteme die Funktionen:

- Zyklischer Bremsentest
- Bremse einschleifen



Optional verfügbar: Bremsmodul BRS 5001

POSITool

Die Projektierungs- und Inbetriebnahmesoftware POSITool der 5. Generation verfügt über alle Funktionen zur effizienten Nutzung von Umrichtern in Einzel- und Multiachs-Anwendungen.

Wechseldatenspeicher Paramodul

Wechseldatenspeicher für die schnelle Serieninbetriebnahme durch Kopieren und für den einfachen Service bei Gerätetausch.



5.1.2 Software-Komponenten

Modulare Applikationssoftware

Auf die Geräte der 5. STÖBER Umrichtergeneration können – je nach Bedarf – mit der Inbetriebnahmesoftware POSITool verschiedene Standard-Applikationen geladen werden. Mithilfe einer an IEC 61131-3 angelehnten Programmierung mit CFC ist es darüber hinaus möglich, neue Applikationen zu erstellen oder bestehende zu erweitern. Das Betriebssystem des Umrichters ist mehrachs-fähig. Es unterstützt bis zu vier Achsen mit getrennten Applikations- und Parameterbereichen.

Geschwindigkeitsbetrieb (Standard-Applikation)

- **Schnellsollwert**
Einfache Drehzahlapplikation für schlanke Anwendungen. Der Drehzahlsollwert und die Drehmomentbegrenzung können sowohl über Analogeingänge als auch digital vorgegeben werden.

Drehmoment-/Kraft- und Geschwindigkeitsbetrieb (Standard-Applikation)

- **Komfortsollwert**
Erweiterte Drehmoment- und Drehzahl-Sollwertapplikation. Die Sollwerte und Begrenzungen können zusätzlich zum Schnellsollwert über Festwerte, Motorpotentiometer und weitere Funktionen vorgegeben werden.
- **Technologieregler**
PID-Regler für Drehmomenten- oder Drehzahl-geregelte Applikationen.

Positionier- und Master-/Slave-Betrieb (Standard-Applikation)

- **Kommandopositionierung, Synchron-Kommandopositionierung**
Leistungsfähige Positionierapplikation mit einer auf PLCopen basierenden Befehlsschnittstelle. Die Daten eines Fahrauftrags wie Zielposition, Geschwindigkeit und Beschleunigung werden auf einmal über Feldbus an den Umrichter übergeben und von diesem anschließend selbständig abgearbeitet. Der Funktionsumfang wird durch elektrische Nocke, Fahrsatz-Schaltpunkt und Posi-Latch abgerundet.
- **Fahrsatzpositionierung**
Umfangreiche Positionierapplikation mit bis zu 256 hinterlegten, auf PLCopen basierenden Fahrsätzen. Die Fahrsätze können sowohl einzeln über Feldbus oder über digitale Eingänge angewählt als auch verkettet gestartet werden. Der Funktionsumfang wird durch elektrische Nocke und Posi-Latch abgerundet.

Elektronische Kurvenscheibe mit PLCopen-Interface (Tailormade-Applikation)

Die Applikation Elektronische Kurvenscheibe ermöglicht die Realisierung von komplexen Bewegungsabläufen wie:

- Fliegende Säge
- Synchronizer (Ein-/Austakter)
- Querschneider
- Schweißbalken/Prägestempel
- Druckmarkenregelung

Diese Anwendungen können mit Hilfe der leicht verständlichen freien, grafischen Programmierung, die sich an IEC 61131-3 CFC anlehnt, einfach und schnell umgesetzt werden. Kundenspezifische Anpassungen an spezielle Anlagengegebenheiten sind dadurch ebenfalls möglich. Hierfür stehen dem geschulten Anwender Funktionsbausteine nach PLCopen Motion Control zur Verfügung.

5.1.3 Anwendungstraining

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

G5 Basic

Trainingsinhalte: Systemübersicht, Montage und Inbetriebnahme des Umrichters. Verwendung von Optionsmodulen. Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose über das integrierte Display und 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: POSITool.

G5 Customized

Trainingsinhalte: Grafische Programmierung mit CFC. Spezialwissen zur Regelungs-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik. Elektronische Kurvenscheibe. Praktische Übungen am Trainingsaufbau.

5.2 Technische Daten

Technische Daten zu den Umrichtern entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

5.2.1 Typenbezeichnung

SDS	5	075	A
-----	---	-----	---

Tab. 1: Beispiel-Code zur Typenbezeichnung

Code	Bezeichnung	Ausführung
SDS	Baureihe	
5	Generation	5. Generation
075	Leistung	075 = 7,5 kW
–	Hardware-Varianten	Ohne Kennzeichnung: bis HW 199
A		A: ab HW 200

Tab. 2: Bedeutung des Beispiel-Codes

5.2.2 Baugrößen

Typ	Id.-Nr.	Baugröße
SDS 5007A	55428	BG 0
SDS 5008A	55429	BG 0
SDS 5015A	55430	BG 0
SDS 5040A	55431	BG 1
SDS 5075A	55432	BG 1
SDS 5110A	55433	BG 2
SDS 5150A	55434	BG 2
SDS 5220A	55435	BG 3
SDS 5370A	55436	BG 3
SDS 5450A	55437	BG 3

Tab. 3: Verfügbare SDS 5000-Typen und -Baugrößen



SDS 5000 in den Baugrößen 3, 2, 1 und 0

5.2.3 Allgemeine technische Daten

Nachfolgende Angaben gelten für alle Umrichtertypen.

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
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 ² 200 Hz ≤ f ≤ 500 Hz: 15 m/s ²
Fallhöhe bei freiem Fall ¹ Gewicht < 100 kg nach EN 61800-2 (bzw. IEC 60721-3-2, Klasse 2M1)	0,25 m

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 ²

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 [\[▶ 9.1\]](#).

5.2.4.1 Baugröße 0: SDS 5007A bis SDS 5015A

Elektrische Daten	SDS 5007A	SDS 5008A	SDS 5015A
Id.-Nr.	55428	55429	55430
Empfohlene Motorleistung	0,75 kW	0,75 kW	1,5 kW
U_{1PU}	1 × 230 V, +20 % / -40 %, 50/60 Hz	3 × 400 V, +32 % / -50 %, 50 Hz; 3 × 480 V, +10 % / -58 %, 60 Hz	
$I_{1N,PU}$	1 × 5,9 A	3 × 2,2 A	3 × 4 A
f_{2PU}	0 – 700 Hz		
U_{2PU}	0 – 230 V	0 – 400 V	
U_{maxPU}	440 V	830 V	

Tab. 8: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 0

Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Betrieb mit Asynchronmotor

Elektrische Daten	SDS 5007A	SDS 5008A	SDS 5015A
$I_{2N,PU}$	3 × 4 A	3 × 2,3 A	3 × 4,5 A
I_{2maxPU}	180 % für 5 s; 150 % für 30 s		
$f_{PWM,PU}$	4 kHz ²		

Tab. 9: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 0, bei 4 kHz Taktfrequenz

Betrieb mit Synchron-Servomotor

Elektrische Daten	SDS 5007A	SDS 5008A	SDS 5015A
$I_{2N,PU}$	3 × 3 A	3 × 1,7 A	3 × 3,4 A
I_{2maxPU}	250 % für 2 s; 200 % für 5 s		
$f_{PWM,PU}$	8 kHz ³		

Tab. 10: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 0, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SDS 5007A	SDS 5008A	SDS 5015A
U_{onCH}	400 – 420 V	780 – 800 V	
U_{offCH}	360 – 380 V	740 – 760 V	
R_{2minRB}	100 Ω	100 Ω	
P_{maxRB}	1,8 kW	6,4 kW	

Tab. 11: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 0

²Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)

³Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)

5.2.4.2 Baugröße 1: SDS 5040A bis SDS 5075A

Elektrische Daten	SDS 5040A	SDS 5075A
Id.-Nr.	55431	55432
Empfohlene Motorleistung	4,0 kW	7,5 kW
U_{1PU}	3 × 400 V, +32 % / -50 %, 50 Hz; 3 × 480 V, +10 % / -58 %, 60 Hz	
$I_{1N,PU}$	3 × 9,3A	3 × 15,8 A
f_{2PU}	0 – 700 Hz	
U_{2PU}	0 – 400 V	
U_{maxPU}	830 V	

Tab. 12: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 1

Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Betrieb mit Asynchronmotor

Elektrische Daten	SDS 5040A	SDS 5075A
$I_{2N,PU}$	3 × 10 A	3 × 16 A
I_{2maxPU}	180 % für 5 s; 150 % für 30 s	
$f_{PWM,PU}$	4 kHz ⁴	

Tab. 13: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 1, bei 4 kHz Taktfrequenz

Betrieb mit Synchron-Servomotor

Elektrische Daten	SDS 5040A	SDS 5075A
$I_{2N,PU}$	3 × 6 A	3 × 10 A
I_{2maxPU}	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	
$f_{PWM,PU}$	8 kHz ⁵	

Tab. 14: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 1, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SDS 5040A	SDS 5075A
U_{onCH}	780 – 800 V	
U_{offCH}	740 – 760 V	
R_{2minRB}	47 Ω	47 Ω
P_{maxRB}	13,6 kW	13,6 kW

Tab. 15: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 1

⁴Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)⁵Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)

5.2.4.3 Baugröße 2: SDS 5110A bis SDS 5150A

Elektrische Daten	SDS 5110A	SDS 5150A
Id.-Nr.	55433	55434
Empfohlene Motorleistung	11 kW	15 kW
U_{1PU}	3 × 400 V, +32 % / -50 %, 50 Hz; 3 × 480 V, +10 % / -58 %, 60 Hz	
$I_{1N,PU}$	3 × 24,5 A	3 × 32,6 A
f_{2PU}	0 – 700 Hz	
U_{2PU}	0 – 400 V	
U_{maxPU}	830 V	

Tab. 16: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 2

Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Betrieb mit Asynchronmotor

Elektrische Daten	SDS 5110A	SDS 5150A
$I_{2N,PU}$	3 × 22 A	3 × 32 A
I_{2maxPU}	180 % für 5 s; 150 % für 30 s	
$f_{PWM,PU}$	4 kHz ⁶	

Tab. 17: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 2, bei 4 kHz Taktfrequenz

Betrieb mit Synchron-Servomotor

Elektrische Daten	SDS 5110A	SDS 5150A
$I_{2N,PU}$	3 × 14 A	3 × 20 A
I_{2maxPU}	250 % für 2 s; 200 % für 5 s	
$f_{PWM,PU}$	8 kHz ⁷	

Tab. 18: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 2, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SDS 5110A	SDS 5150A
U_{onCH}	780 – 800 V	
U_{offCH}	740 – 760 V	
R_{2minRB}	22 Ω	
P_{maxRB}	29,1 kW	

Tab. 19: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 2

⁶Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)⁷Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)

5.2.4.4 Baugröße 3: SDS 5220A bis SDS 5450A

Elektrische Daten	SDS 5220A	SDS 5370A	SDS 5450A
Id.-Nr.	55435	55436	55437
Empfohlene Motorleistung	22 kW	37 kW	45 kW
U_{1PU}		3 × 400 V, +32 % / -50 %, 50 Hz; 3 × 480 V, +10 % / -58 %, 60 Hz	
$I_{1N,PU}$	1 × 37 A	3 × 62 A	3 × 76 A
f_{2PU}		0 – 700 Hz	
U_{2PU}		0 – 400 V	
U_{maxPU}		830 V	

Tab. 20: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 3

Nennströme bis +45 °C (im Schaltschrank)

Betrieb mit Asynchronmotor

Elektrische Daten	SDS 5220A	SDS 5370A	SDS 5450A
$I_{2N,PU}$	3 × 44 A	3 × 70 A	3 × 85 A
I_{2maxPU}	180 % für 5 s; 150 % für 30 s		
$f_{PWM,PU}$	4 kHz ⁸		

Tab. 21: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 3, bei 4 kHz Taktfrequenz

Betrieb mit Synchron-Servomotor

Elektrische Daten	SDS 5220A	SDS 5370A	SDS 5450A
$I_{2N,PU}$	3 × 30 A	3 × 50 A	3 × 60 A
I_{2maxPU}	250 % für 2 s; 200 % für 5 s		
$f_{PWM,PU}$	8 kHz ⁹		

Tab. 22: Elektrische Daten SDS 5000, Baugröße 3, bei 8 kHz Taktfrequenz

Elektrische Daten	SDS 5220A	SDS 5370A	SDS 5450A
U_{onCH}		780 – 800 V	
U_{offCH}		740 – 760 V	
R_{intRB}	30 Ω (PTC-Widerstand; 100 W; max. 1 kW für 1 s; $\tau = 40$ s)		
R_{2minRB}		15 Ω	
P_{maxRB}		42 kW	

Tab. 23: Elektrische Daten Brems-Chopper, Baugröße 3

⁸Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)⁹Taktfrequenz einstellbar von 4 bis 16 kHz (siehe Kapitel Derating)

5.2.4.5 Verlustleistungsdaten nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}^{10}$	Betriebspunkte ¹¹								IE-Klasse ¹²
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)	
				Relative Verluste								
				[%]								
	[A]	[kVA]	[W]									
SDS 5007A	4	0,9	10	5,01	5,07	5,68	5,20	5,37	6,30	5,88	7,43	IE2
SDS 5008A	2,3	1,6	10	2,98	3,13	3,49	3,02	3,22	3,71	3,36	4,09	IE2
SDS 5015A	4,5	3,1	12	1,71	1,86	2,24	1,75	1,97	2,51	2,16	3,04	IE2
SDS 5040A	10	6,9	12	1,38	1,54	1,93	1,43	1,64	2,17	1,80	2,57	IE2
SDS 5075A	16	11,1	12	0,95	1,12	1,66	0,99	1,23	1,98	1,41	2,52	IE2
SDS 5110A	22	15,2	15	0,80	0,97	1,49	0,84	1,06	1,75	1,21	2,19	IE2
SDS 5150A	32	22,2	15	0,70	0,87	1,40	0,74	0,97	1,66	1,11	2,08	IE2
SDS 5220A	44	30,5	35	0,61	0,76	1,21	0,68	0,90	1,53	1,06	1,96	IE2
SDS 5370A	70	48,5	35	0,53	0,69	1,18	0,59	0,82	1,49	0,97	1,89	IE2
SDS 5450A	85	58,9	35	0,47	0,64	1,18	0,54	0,78	1,50	0,94	1,94	IE2

Tab. 24: Relative Verluste der Umrichter SDS 5000 nach EN 61800-9-2

¹⁰ Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil¹¹ Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %¹² IE-Klasse nach EN 61800-9-2

Typ	Nennstrom $I_{2N,PU}$	Scheinleistung	Absolute Verluste $P_{V,CU}^{13}$	Betriebspunkte ¹⁴								IE-Klasse ¹⁵	Vergleich ¹⁶
				(0/25)	(0/50)	(0/100)	(50/25)	(50/50)	(50/100)	(90/50)	(90/100)		
				Absolute Verluste P_V									
			[W]	[W]									[%]
SDS 5007A	4	0,9	10	45,1	45,6	51,1	46,8	48,3	56,7	52,9	66,9	IE2	51,8
SDS 5008A	2,3	1,6	10	47,7	50,1	55,8	48,3	51,5	59,3	53,8	65,4	IE2	40,2
SDS 5015A	4,5	3,1	12	52,9	57,6	69,3	54,4	61,0	77,9	67,1	94,1	IE2	39,6
SDS 5040A	10	6,9	12	95,3	106,1	133,3	98,6	113,2	149,9	123,9	177,0	IE2	37,1
SDS 5075A	16	11,1	12	104,9	124,0	184,6	110,3	136,6	219,8	156,0	279,8	IE2	35,8
SDS 5110A	22	15,2	15	121,5	146,9	226,1	128,1	161,6	266,0	183,7	332,7	IE2	32,9
SDS 5150A	32	22,2	15	154,7	192,8	311,3	164,6	214,6	369,3	245,9	462,1	IE2	38,3
SDS 5220A	44	30,5	35	187,5	232,2	368,7	207,7	273,9	466,8	323,0	597,8	IE2	32,1
SDS 5370A	70	48,5	35	256,6	332,3	570,8	287,9	397,0	721,5	471,0	915,9	IE2	33,9
SDS 5450A	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: Absolute Verluste der Umrichter SDS 5000 nach EN 61800-9-2

Rahmenbedingungen

Die Verlustdaten gelten für Umrichter 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.

¹³ Absolute Verluste bei abgeschaltetem Leistungsteil

¹⁴ Betriebspunkte bei relativer Motorstatorfrequenz in % und relativem Drehmomentenstrom in %

¹⁵ IE-Klasse nach EN 61800-9-2

¹⁶ Vergleich der Verluste zum Referenz-Umrichter bezogen auf IE2 im Nennpunkt (90, 100)

5.2.4.6 Verlustleistungsdaten des Zubehörs

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

Typ	Absolute Verluste P_v [W]
Sicherheitsmodul ASP 5001	1
Klemmenmodul SEA 5001	< 2
Klemmenmodul XEA 5001	< 5
Klemmenmodul REA 5001	< 5
Kommunikationsmodul CAN 5000	1
Kommunikationsmodul DP 5000	< 2
Kommunikationsmodul ECS 5000	< 2
Kommunikationsmodul PN 5000	< 4
Bremsmodul BRM 5000 / BRS 5001	< 1

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 Derating durch Erhöhen der Taktfrequenz

In Abhängigkeit von der Taktfrequenz $f_{\text{PWM,PU}}$ ergeben sich folgende Werte der Ausgangsnennströme $I_{2N,PU}$. Beachten Sie, dass bei der Steuerart PWO nur 8 kHz und 16 kHz eingestellt werden können.

Typ	$I_{2N,PU}$ 4 kHz	$I_{2N,PU}$ 8 kHz	$I_{2N,PU}$ 16 kHz
SDS 5007A	4 A	3 A	2 A
SDS 5008A	2,3 A	1,7 A	1,2 A
SDS 5015A	4,5 A	3,4 A	2,2 A
SDS 5040A	10 A	6 A	3,3 A
SDS 5075A	16 A	10 A	5,7 A
SDS 5110A	22 A	14 A	8,1 A
SDS 5150A	32 A	20 A	11,4 A
SDS 5220A	44 A	30 A	18,3 A
SDS 5370A	70 A	50 A	31,8 A
SDS 5450A	85 A	60 A	37,8 A

Tab. 27: Ausgangsnennstrom $I_{2N,PU}$ in Abhängigkeit von der Taktfrequenz

5.2.6 Abmessungen

Die Abmessungen der verfügbaren SDS 5000-Baugrößen entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

5.2.6.1 Abmessungen: Baugrößen 0 bis 2

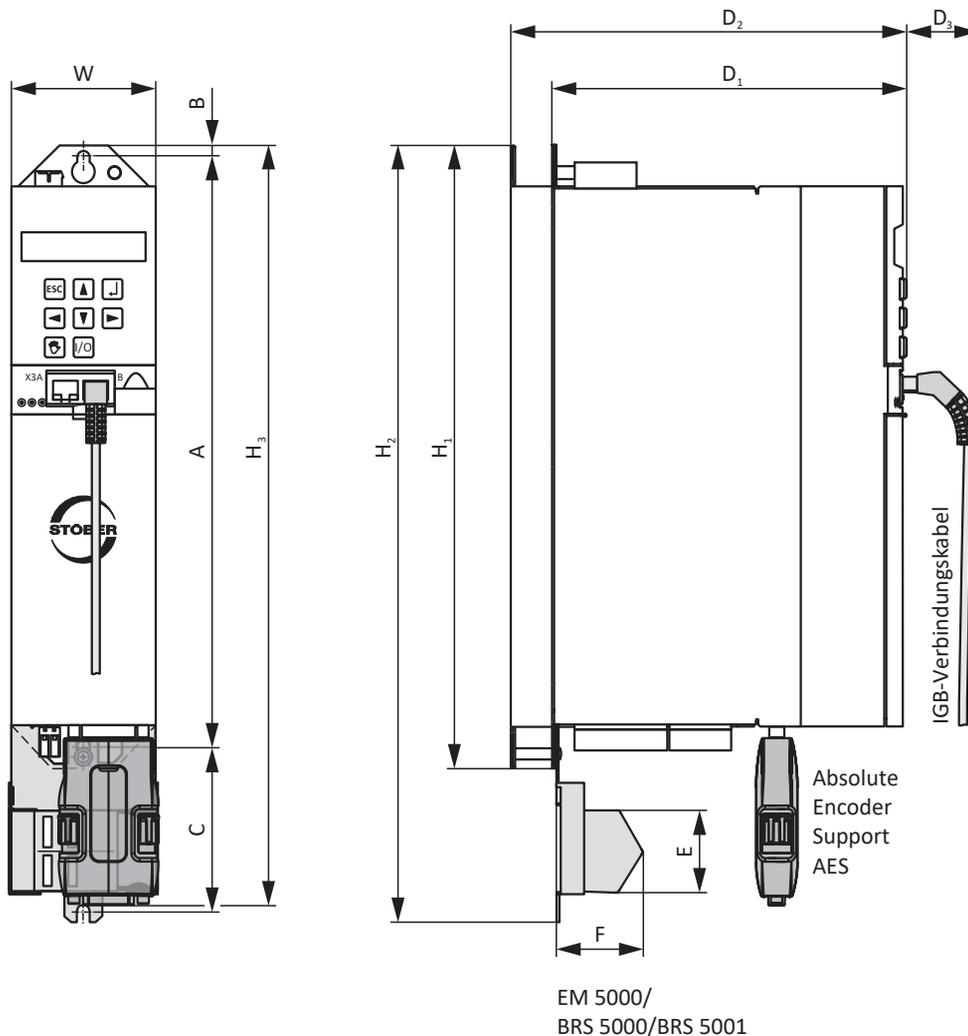


Abb. 1: Maßzeichnung SDS 5000, Baugrößen 0 bis 2

Maße [mm]		BG 0	BG 1	BG 2	
Umrichter	Höhe	H ₁	300		
		H ₂	360 ¹⁷ / 373 ¹⁸		
		H ₃ ¹⁹	365		
	Breite	W	70	105	
	Tiefe	D ₁	175	260	260
		D ₂ ²⁰	193	278	278
D ₃		40			
EMV-Schirmblech	Höhe	E	37,5 ²¹ / 44 ²²		
	Tiefe	F	40		
Befestigungslöcher	Vertikaler Abstand zur Oberkante	B	6		
	Vertikaler Abstand	A	283+2		
	Vertikaler Abstand	C ²³	79		

Tab. 28: Abmessungen SDS 5000, Baugrößen 0 bis 2 [mm]

¹⁷ H₂ = Höhe inkl. EMV-Schirmblech EM 5000

¹⁸ H₂ = Höhe inkl. Bremsmodul BRS 5001

¹⁹ H₃ = Höhe inkl. AES

²⁰ D₂ = Tiefe inkl. Bremswiderstand RB 5000

²¹ E = Höhe EMV-Schirmblech EM 5000

²² E = Höhe Bremsmodul BRS 5001

²³ C = Vertikaler Abstand bei Bremsmodul BRS 5001

5.2.6.2 Abmessungen: Baugröße 3

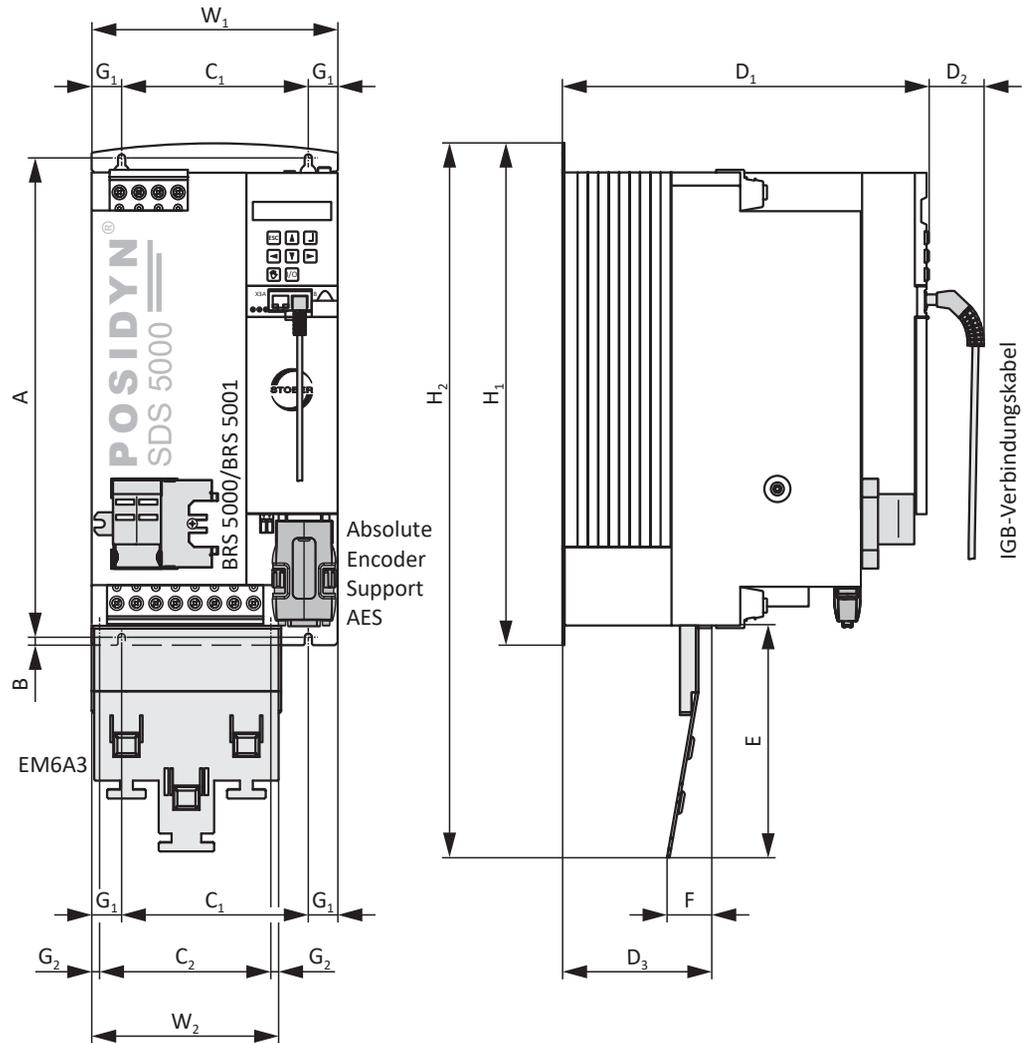


Abb. 2: Maßzeichnung SDS 5000, Baugröße 3

Maße [mm]			BG 3
Umrichter	Höhe	H ₁	382,5
		H ₂ ²⁴	540
	Breite	W ₁	194
	Tiefe	D ₁	276
EMV-Schirmblech	Höhe	E	174
		W ₂	147
	Tiefe	F	34
	Tiefe	D ₃	113
Befestigungslöcher	Vertikaler Abstand	A	365+2
	Vertikaler Abstand zur Unterkante	B	6
	Horizontaler Abstand	C ₁ ²⁵	150+0,2/-0,2
	Horizontaler Abstand zur Seitenkante	G ₁ ²⁶	20
	Horizontaler Abstand	C ₂ ²⁷	132
	Horizontaler Abstand zur Seitenkante	G ₂ ²⁸	7,5

Tab. 29: Abmessungen SDS 5000, Baugröße 3 [mm]

²⁴ H₂ = Höhe inkl. EMV-Schirmblech EM6A3²⁵ C₁ = Horizontaler Abstand der Befestigungslöcher des Umrichters²⁶ G₁ = Horizontaler Abstand zum Seitenrand des Umrichters²⁷ C₂ = Horizontaler Abstand der Befestigungslöcher des EMV-Schirmblechs EM6A3²⁸ G₂ = Horizontaler Abstand zum Seitenrand des EMV-Schirmblechs EM6A3

5.2.7 Mindestfreiräume

Die angegebenen Maße beziehen sich auf die Außenkanten des Umrichters.

Mindestfreiraum	Nach oben	Nach unten	Zur Seite
BG 0 – BG 2	100	100	5
... mit EMV-Schirmblech oder Bremsmodul	100	120	5
BG 3	100	100	5
... mit EMV-Schirmblech	100	220	5

Tab. 30: Mindestfreiräume [mm]

5.3 Umrichter-/Motorkombinationen

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

Synchron-Servomotor EZ ($n_N = 2000 \text{ min}^{-1}$) – SDS 5000

						5007A	5008A	5015A	5040A	5075A	5110A	5150A	5220A	5370A	5450A
						$I_{2N,PU}$ [A] ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)									
K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	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

						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ805U	142	43,7	25,9	66,1	37,9										1,3	1,6

Fremdbelüftung IC 416

						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ805B	142	77,2	45,2	94	53,9											1,1

Synchron-Servomotor EZ ($n_N = 3000 \text{ min}^{-1}$) – SDS 5000

						5007A	5008A	5015A	5040A	5075A	5110A	5150A	5220A	5370A	5450A
						$I_{2N,PU}$ [A] ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)									
K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	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

						$I_{2N,PU} / I_0$										
EZ301U	40	0,93	1,99	0,95	2,02	1,5		1,7								
EZ302U	86	1,59	1,6	1,68	1,67		1,0	2,0								
EZ303U	109	2,07	1,63	2,19	1,71		1,0	2,0								
EZ401U	96	2,8	2,74	3	2,88			1,2								
EZ402U	94	4,7	4,4	5,2	4,8				1,3							
EZ404U	116	6,9	5,8	8,6	6,6					1,5						
EZ501U	97	4,3	3,74	4,7	4				1,5							
EZ502U	121	7,4	5,46	8	5,76				1,0	1,7						
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					
EZ702U	133	12	8,2	14,4	9,6					1,0	1,5					
EZ703U	122	16,5	11,4	20,8	14						1,0	1,4				
EZ705U	140	21,3	14,2	30,2	19,5							1,0	1,5			
EZ802U	136	22,3	13,9	37,1	22,3								1,3			
EZ803U	131	26,6	17,7	48,2	31,1									1,6	1,9	

Fremdbelüftung IC 416

						$I_{2N,PU} / I_0$										
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						
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					
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				
EZ703B	122	24	18,2	28	20							1,0	1,5			
EZ705B	140	33,8	22,9	41,8	26,5								1,1	1,9		
EZ802B	136	34,3	26,5	47,9	28,9								1,0	1,7		
EZ803B	131	49	35,9	66,7	42,3									1,2	1,4	

Synchron-Servomotor EZ ($n_N = 4500 \text{ min}^{-1}$) – SDS 5000

						5007A	5008A	5015A	5040A	5075A	5110A	5150A	5220A	5370A	5450A
						$I_{2N,PU} [A]$ ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)									
	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	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		
EZ802U	90	10,5	11,2	34,5	33,3									1,5	1,8	

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			
EZ705B	106	27,7	25,4	39,4	32,8									1,5	1,8	
EZ802B	90	30,6	30,5	47,4	45,1									1,1	1,3	

Synchron-Servomotor EZ ($n_N = 6000 \text{ min}^{-1}$) – SDS 5000

						5007A	5008A	5015A	5040A	5075A	5110A	5150A	5220A	5370A	5450A
						$I_{2N,PU} [A]$ ($f_{PWM,PU} = 8 \text{ kHz}$)									
	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	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	0,44	1,07	0,48	1,12		1,5									
EZ203U	40	0,64	1,53	0,73	1,65	1,8	1,0	2,1								
EZ301U	40	0,89	1,93	0,95	2,02			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					
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					
EZ404B	78	8	9,98	10,5	12						1,2	1,7				
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				
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				
EZ702B	82	12,5	16,7	19,3	22,1								1,4			

5.4 Zubehör

Informationen zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

5.4.1 Sicherheitstechnik

ASP 5001 – Sicher abgeschaltetes Moment

Information

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

Mit der Standardausführung erhältlich.



Optionsmodul zur Umsetzung der integrierten Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO).

5.4.2 Kommunikation

IGB-Verbindungskabel



Kabel zur Kopplung der Schnittstelle X3A bzw. X3B auf der Umrichterfront für IGB, CAT5e, magenta, Stecker um 45° gewinkelt.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 49855: 0,4 m.

Id.-Nr. 49856: 2 m.

PC-Verbindungskabel



Id.-Nr. 49857

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

USB 2.0 Ethernet-Adapter



Id.-Nr. 49940

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

Kommunikationsmodul CANopen DS-301 CAN 5000



Id.-Nr. 44574

Zubehörteil zur Ankopplung von CAN-Bus.

Kommunikationsmodul PROFIBUS DP-V1 DP 5000



Id.-Nr. 44575
Zubehörteil zur Ankopplung von PROFIBUS DP-V1.

Kommunikationsmodul EtherCAT ECS 5000



Id.-Nr. 49014
Zubehörteil zur Ankopplung von EtherCAT (CANopen over EtherCAT).

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 PROFINET PN 5000



Id.-Nr. 53893
Zubehörteil zur Ankopplung von PROFINET.

5.4.3 Klemmenmodul

Klemmenmodul Standard SEA 5001

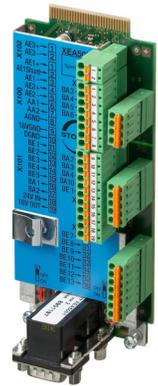


Id.-Nr. 49576

Klemmen:

- 2 analoge Eingänge
- 2 analoge Ausgänge
- 5 digitale Eingänge
- 2 digitale Ausgänge

Klemmenmodul Erweitert XEA 5001



Id.-Nr. 49015

Klemmen:

- 3 analoge Eingänge
- 2 analoge Ausgänge
- 13 digitale Eingänge
- 10 digitale Ausgänge

Encoder / Schnittstellen:

- TTL-Inkrementalencoder (Simulation und Auswertung)
- Puls-/Richtungsschnittstelle (Simulation und Auswertung)
- SSI-Encoder (Simulation und Auswertung)

SSI-/TTL-Verbindungskabel X120



Id.-Nr. 49482

Kabel zur Kopplung der TTL-Schnittstelle X120 am Antriebsregler SD6 (auf Klemmenmodul RI6 oder XI6) mit der Schnittstelle X301 auf der Adapterbox LA6 für die Übertragung der Hall-Sensorsignale. 0,3 m.

Klemmenmodul Resolver REA 5001



Id.-Nr. 49854

Klemmen:

- 2 analoge Eingänge
- 2 analoge Ausgänge
- 5 binäre Eingänge
- 2 binäre Ausgänge

Encoder / Schnittstellen:

- Resolver
- Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos
- TTL-Inkrementalencoder (Simulation und Auswertung)
- SSI-Encoder (Simulation und Auswertung)
- Puls-/Richtungsschnittstelle (Simulation und Auswertung)



Resolverkabel, die an einen POSIDYN SDS 4000 angeschlossen waren, können über den im Lieferumfang enthaltenen Resolver-Adapter (9-polig auf 15-polig) an Klemme X140 der REA 5001 angeschlossen werden.

5.4.4 Bremswiderstand

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

5.4.4.1 Rohrfestwiderstand FZMU, FZZMU

Typ	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Id.-Nr.	49010	55445	55446	53895	55447	55448
SDS 5007A	X	—	—	—	—	—
SDS 5008A	X	—	—	—	—	—
SDS 5015A	X	—	—	—	—	—
SDS 5040A	(X)	—	—	X	—	—
SDS 5075A	(X)	—	—	X	—	—
SDS 5110A	(—)	X	—	(X)	X	—
SDS 5150A	(—)	X	—	(X)	X	—
SDS 5220A	(—)	(X)	X	(—)	(X)	X
SDS 5370A	(—)	(X)	X	(—)	(X)	X
SDS 5450A	(—)	(X)	X	(—)	(X)	X

Tab. 31: Zuordnung Bremswiderstand FZMU, FZZMU – Umrichter SDS 5000

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

Eigenschaften

Spezifikation	FZMU 400×65			FZZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Id.-Nr.	49010	55445	55446	53895	55447	55448
Typ	Rohrfestwiderstand			Rohrfestwiderstand		
Widerstand [Ω]	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. τ_{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		
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA			cURus, CE, UKCA		

Tab. 32: Spezifikation FZMU, FZZMU

Abmessungen

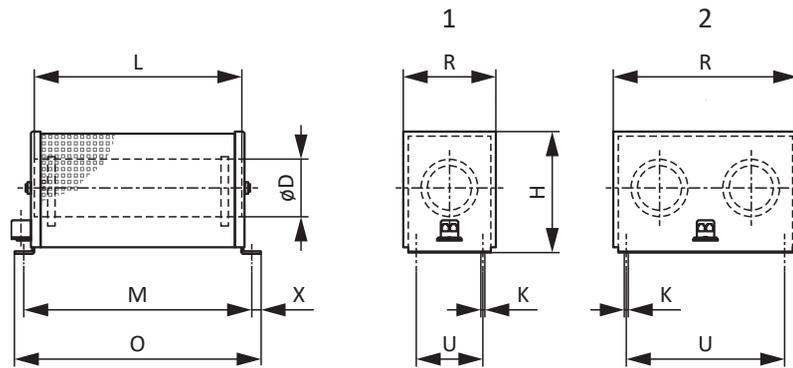


Abb. 3: Maßzeichnung FZMU (1), FZMU (2)

Maß	FZMU 400×65			FZMU 400×65		
	49010	55445	55446	53895	55447	55448
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. 33: Abmessungen FZMU, FZMU [mm]

5.4.4.2 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
SDS 5007A	X	X	X	—	—
SDS 5008A	X	X	X	—	—
SDS 5015A	X	X	X	—	—
SDS 5040A	(X)	(X)	(X)	X	—
SDS 5075A	(X)	(X)	(X)	X	—
SDS 5110A	(—)	(—)	(—)	(X)	X
SDS 5150A	(—)	(—)	(—)	(X)	X
SDS 5220A	(—)	(—)	(—)	(—)	(X)
SDS 5370A	(—)	(—)	(—)	(—)	(X)
SDS 5450A	(—)	(—)	(—)	(—)	(X)

Tab. 34: Zuordnung Bremswiderstand GVADU, GBADU – Umrichter SDS 5000

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

Eigenschaften

Spezifikation	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 [Ω]	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. τ_{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 ²)	(1,9 mm ²)			
Gewicht ohne Verpackung [g]	300	930	1410	1200	930
Schutzart	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA				

Tab. 35: Spezifikation GVADU, GBADU

Abmessungen

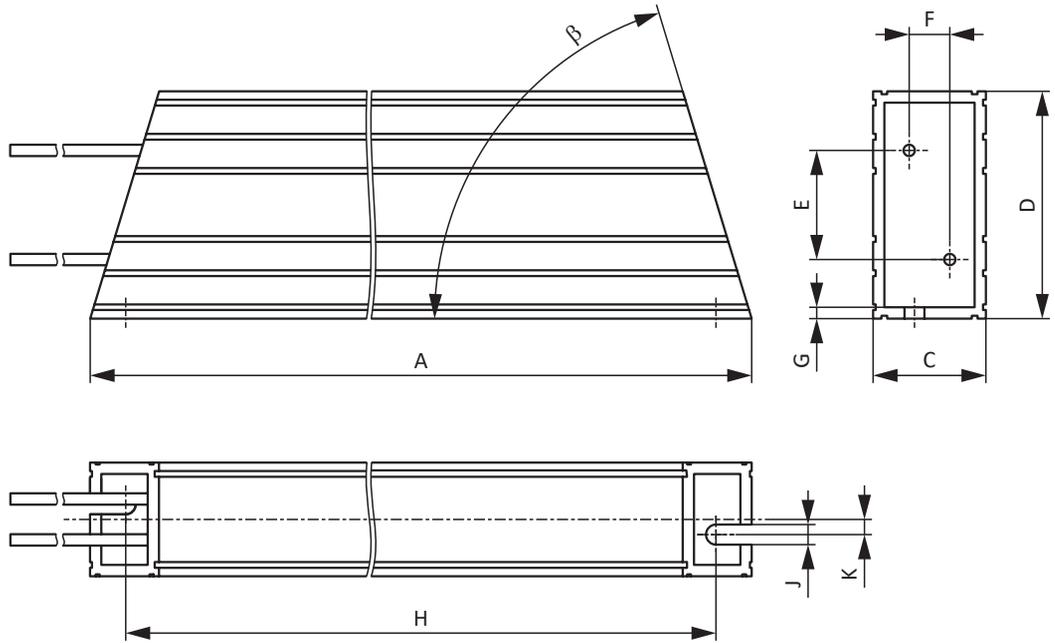


Abb. 4: Maßzeichnung GVADU, GBADU

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
β	65°	73°	73°	73°	73°

Tab. 36: Abmessungen GVADU, GBADU [mm]

5.4.4.3 Stahlgitterfestwiderstand FGFKU

Typ	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202	FGFKU 3121602
Id.-Nr.	55449	55450	55451	53897
SDS 5110A	X	—	—	—
SDS 5150A	X	—	—	—
SDS 5220A	(X)	X	X	X
SDS 5370A	(X)	X	X	X
SDS 5450A	(X)	X	X	X

Tab. 37: Zuordnung Bremswiderstand FGFKU – Umrichter SDS 5000

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

Eigenschaften

Spezifikation	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202	FGFKU 3121602
Id.-Nr.	55449	55450	55451	53897
Typ	Stahlgitterfestwiderstand			
Widerstand [Ω]	22 \pm 10 %	15 \pm 10 %	15 \pm 10 %	15 \pm 10 %
Temperaturdrift	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %
Leistung [W]	2500	2500	6000	8000
Therm. Zeitkonst. τ_{th} [s]	30	30	20	20
Impulsleistung für < 1 s [kW]	50	50	120	160
U_{max} [V]	848	848	848	848
Gewicht ohne Verpackung [g]	7500	7500	12000	18000
Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP20
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA			

Tab. 38: Spezifikation FGFKU

Abmessungen

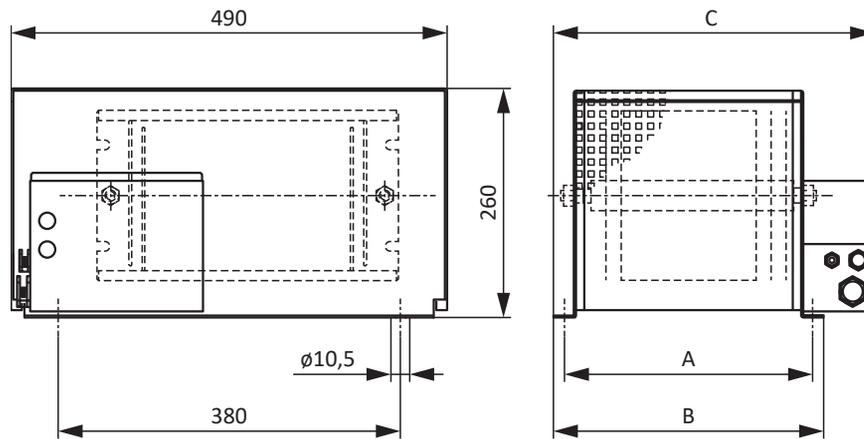


Abb. 5: Maßzeichnung FGFKU

Maß	FGFKU 3100502	FGFKU 3100502	FGFKU 3111202	FGFKU 3121602
Id.-Nr.	55449	55450	55451	53897
A	270	270	370	570
B	295	295	395	595
C	355	355	455	655

Tab. 39: Abmessungen FGFKU [mm]

5.4.4.4 Hinterbaubremswiderstand RB 5000

Typ	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
SDS 5007A	—	—	X
SDS 5008A	—	—	X
SDS 5015A	—	—	X
SDS 5040A	—	X	(X)
SDS 5075A	—	X	(X)
SDS 5110A	X	—	—
SDS 5150A	X	—	—

Tab. 40: Zuordnung Bremswiderstand RB 5000 – Umrichter SDS 5000

X	Empfohlen
(X)	Möglich
—	Nicht möglich

Eigenschaften

Spezifikation	RB 5022	RB 5047	RB 5100
Id.-Nr.	45618	44966	44965
Widerstand [Ω]	22 \pm 10 %	47 \pm 10 %	100 \pm 10 %
Temperaturdrift	\pm 10 %	\pm 10 %	\pm 10 %
Leistung [W]	100	60	60
Therm. Zeitkonst. τ_{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	18/19	18/19
	(0,82 mm ²)	(0,82 mm ²)	(0,82 mm ²)
Maximales Drehmoment M5-Gewindebolzen [Nm]	5	5	5
Schutzart	IP40	IP40	IP40
Prüfzeichen	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA	cURus, CE, UKCA

Tab. 41: Spezifikation 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. 42: Abmessungen RB 5000 [mm]

5.4.5 Drossel

Technische Angaben zu passenden Drosseln entnehmen Sie den nachfolgenden Kapiteln.

5.4.5.1 Ausgangsdrossel TEP

Ausgangsdrosseln 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⁻¹. Beachten Sie für höhere Drehfeldfrequenzen in jedem Fall das angegebene Derating. Beachten Sie außerdem die Abhängigkeit von der Taktfrequenz.

Eigenschaften

Spezifikation	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Id.-Nr.	53188	53189	53190
Spannungsbereich	3 × 0 bis 480 V _{AC}		
Frequenzbereich	0 – 200 Hz		
Nennstrom I _{N,MF} bei 4 kHz	4 A	17,5 A	38 A
Nennstrom I _{N,MF} 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 ²		
UL Recognized Component (CAN; USA)	Ja		
Prüfzeichen	cURus, CE		

Tab. 43: Spezifikation TEP

Abmessungen

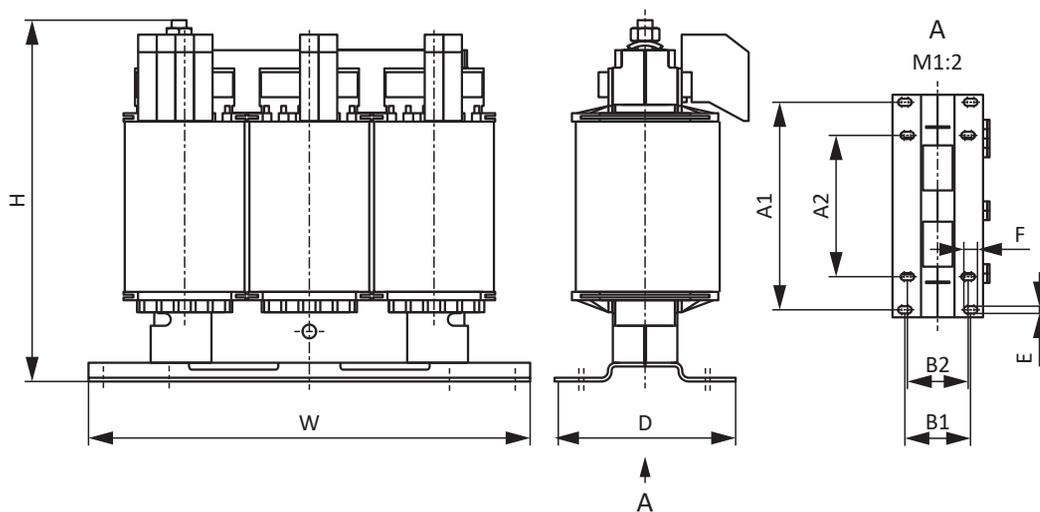


Abb. 6: Maßzeichnung TEP

Maß	TEP3720-0ES41	TEP3820-0CS41	TEP4020-0RS41
Höhe H [mm]	Max. 153	Max. 153	Max. 180
Breite W [mm]	178	178	219
Tiefe D [mm]	73	88	119
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A1 [mm]	166	166	201
Vertikaler Abstand – Befestigungslöcher A2 [mm]	113	113	136
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher B1 [mm]	53	68	89
Horizontaler Abstand – Befestigungslöcher 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. 44: Abmessungen und Gewicht TEP

5.4.6 Bremsmodul und EMV-Schirmblech

Bremsmodul BRS 5001



Id.-Nr. 56519

Bremsmodul für Umrichter der Baureihe SDS 5000.

Zubehörteil zur direkten Ansteuerung von bis zu zwei Bremsen (24 V_{DC}) und – für Umrichter bis Baugröße 2 – zur Schirmanbindung des Leistungskabels.

Anbaubar an das Grundgehäuse.

Inklusive Verbindungskabel zum Grundgerät und Schirmanschlussklemme.

EMV-Schirmblech EM 5000



Id.-Nr. 44959

EMV-Schirmblech für Umrichter der 5. Generation.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels für Umrichter bis Baugröße 2.

Anbaubar an das Grundgehäuse.

Inklusive Schirmanschlussklemme.

EMV-Schirmblech EM6A3



Id.-Nr. 56521

EMV-Schirmblech für Antriebsregler der Baureihen MDS 5000, SDS 5000 und SD6.

Zubehörteil zur Schirmanbindung des Leistungskabels für Antriebsregler der Baugröße 3.

Anbaubar an das Grundgehäuse.

Inklusive Schirmanschlussklemme.

Bei Bedarf können Sie auf dem Schirmblech zusätzlich den Kabelschirm des Bremswiderstands und der Zwischenkreiskopplung auflegen.

5.4.7 Achsumschalter

4fach Achsumschalter POSISwitch AX 5000



Id.-Nr. 49578

Achsumschalter für Umrichter der Baureihen MDS 5000 und SDS 5000.

Ermöglicht den Betrieb von bis zu vier Synchron-Servomotoren an einem Umrichter.

Verbindungskabel LA6 / AX 5000



Kabel zur Verbindung von Umrichter und Achsumschalter POSISwitch AX 5000.

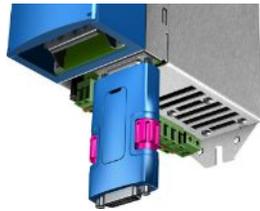
Folgende Ausführungen sind verfügbar:

Id.-Nr. 45405: 0,5 m.

Id.-Nr. 45386: 2,5 m.

5.4.8 Encoder-Batteriemodul

Absolute Encoder Support AES



Id.-Nr. 55452

Batteriemodul zur Pufferung der Versorgungsspannung bei Verwendung induktiver Encoder EnDat 2.2 digital mit batteriegepufferter Multiturn-Stufe, zum Beispiel EBI1135 oder EBI135.

Eine Batterie ist beigefügt.

Tauschbatterie AES



Id.-Nr. 55453

Tauschbatterie für das Batteriemodul AES.

5.4.9 Wechseldatenspeicher

Wechseldatenspeicher Paramodul

In der Standardausführung enthalten.



Id.-Nr. 55464

Speichermodul für Konfiguration und Parameter.

5.5 Weitere Informationen

5.5.1 Richtlinien und Normen

Folgende europäische Richtlinien und Normen sind für die Umrichter relevant:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- EN 61326-3-1:2008
- EN 61800-3:2012-09 und 1:2014-02
- EN 61800-5-1:2008-04 und 1:2010-04
- EN 61800-5-2:2016-04
- EN 50178:1997

5.5.2 Symbole, Kenn- und Prüfzeichen



Erdungssymbol

Erdungssymbol nach IEC 60417, Symbol 5019.



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

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

Diese Komponente oder dieses Material ist von UL 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/>

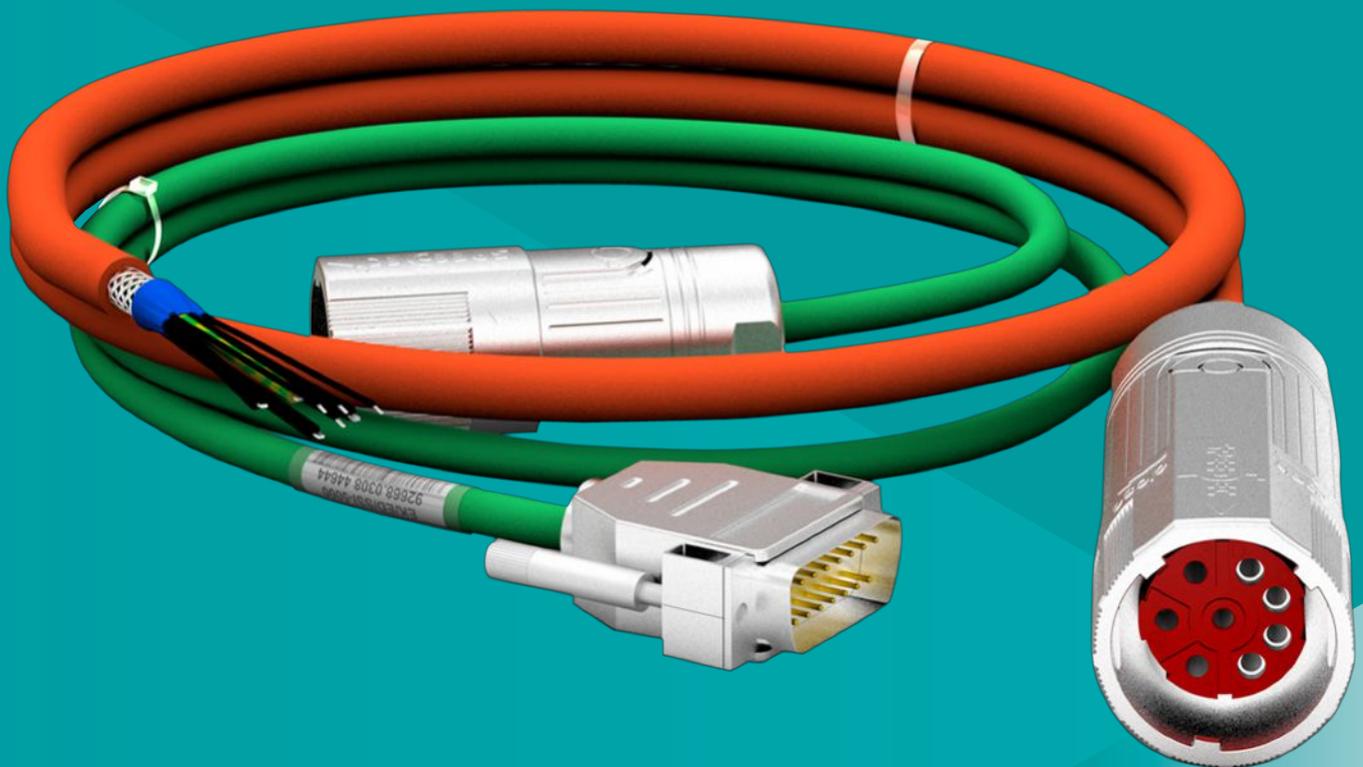
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Projektierhandbuch Servoumrichter POSIDYN SDS 5000	442276

6 Anschlussstechnik

Inhaltsverzeichnis

6.1	Übersicht	170
6.2	Konventionen für Kabel	171
6.3	Leistungskabel	171
6.3.1	Motorzuordnung	172
6.3.2	Anschlussbeschreibung	173
6.4	Encoderkabel	176
6.4.1	Encoder EnDat 2.1/2.2 digital	176
6.4.2	Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos	179
6.4.3	Resolver	181
6.5	One Cable Solution EnDat 3	182
6.5.1	Motorzuordnung	183
6.5.2	Anschlussbeschreibung	184
6.6	Weitere Dokumentationen	185



6 Anschlusstechnik

6.1 Übersicht

Abgestimmte Anschlusstechnik für STÖBER Antriebsregler

Merkmale

- 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, STÖBER Kabel und STÖBER Antriebsregler können Sie die gesetzlichen Vorgaben einhalten.

STÖBER bietet ein abgestimmtes Kabelprogramm. Die Kabel sind in unterschiedlichen Längen und auf beiden Seiten fertig konfektioniert erhältlich.

Die Verwendung ungeeigneter Anschlusskabel kann zum Erlöschen der Garantieansprüche führen.

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:	GREY (grau)	YE:	YELLOW (gelb)
OG:	ORANGE (orange)		

Darstellungskonventionen

Zweifarbige Ader:	WHYE	WHITEYELLOW (weiß und gelb)
Einfarbige Ader:	BK/BN	BLACK/BROWN (schwarz oder braun)

6.3 Leistungskabel

Synchron-Servomotoren von STÖBER 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, 5,0 m, 7,5 m, 10,0 m, 12,5 m, 15,0 m, 18,0 m, 20,0 m, 25,0 m, 30,0 m erhältlich.

Weitere Längen auf Anfrage.

6.3.1 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 min ⁻¹			n_N 3000 min ⁻¹			n_N 4500 min ⁻¹			n_N 6000 min ⁻¹		
	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt mm ²									
EZ202U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	con.15	1,0
EZ203U	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	con.15	1,0
EZ301U	—	—	—	40	con.15	1,0	—	—	—	40	con.15	1,0
EZ302U	—	—	—	86	con.15	1,0	—	—	—	42	con.15	1,0
EZ303U	—	—	—	109	con.15	1,0	—	—	—	55	con.15	1,0
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.40	2,5	106	con.40	4,0	—	—	—
EZ802U	—	—	—	136	con.40	4,0	90	con.40	4,0 / 6,0	—	—	—
EZ803U	—	—	—	131	con.40	6,0	—	—	—	—	—	—
EZ805U	142	con.40	10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tab. 1: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Konvektionskühlung

Angabe Mindestquerschnitt: Der kleinere Querschnitt ist verfügbar ab Q2/22 und gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

Motoren EZ – Fremdbelüftung IC 416

	n_N 2000 min ⁻¹			n_N 3000 min ⁻¹			n_N 4500 min ⁻¹			n_N 6000 min ⁻¹		
	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindest- querschnitt mm ²									
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	2,5	—	—	—
EZ701B	—	—	—	95	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	76	con.23	1,0 / 1,5
EZ702B	—	—	—	133	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	82	con.23	2,5 / 4,0
EZ703B	—	—	—	122	con.23	2,5	99	con.23	4,0	—	—	—
EZ705B	—	—	—	140	con.40	4,0	106	con.40	6,0	—	—	—
EZ802B	—	—	—	136	con.40	4,0 / 6,0	90	con.40	10,0	—	—	—
EZ803B	—	—	—	131	con.40	10,0	—	—	—	—	—	—
EZ805B	142	con.40	10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

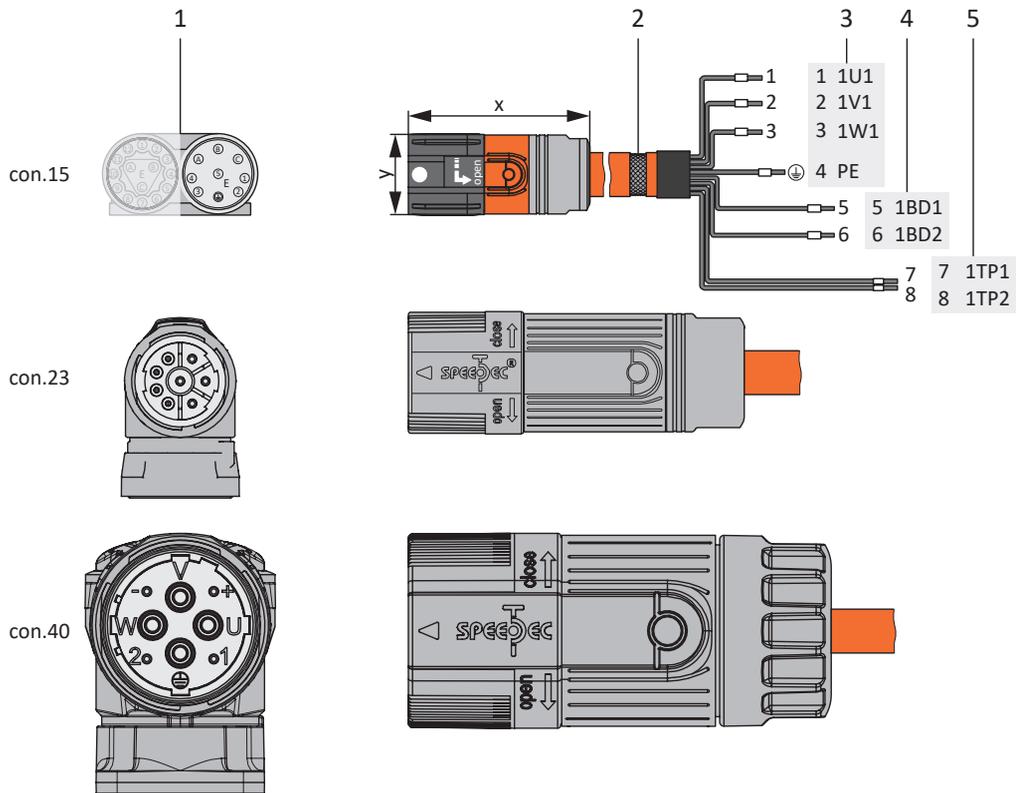
Tab. 2: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Fremdbelüftung

Angabe Mindestquerschnitt: Der kleinere Querschnitt ist verfügbar ab Q2/22 und gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

6.3.2 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



- 1 Steckverbinder
- 2 STÖBER Leistungskabel, Kabelschirm
- 3 Anschluss Klemme X20, Motor
- 4 Anschluss Klemme X2/X5, Bremse
- 5 Anschluss Klemme X2, Temperatursensor

Information

Die Ausführung des reglerseitigen Kabelschirmanschlusses ist abhängig von der Baureihe des Antriebsreglers.

Anschluss	BG 0 bis BG 2	BG 3
Ohne Ausgangsdrossel	50 m, geschirmt	100 m, geschirmt
Mit Ausgangsdrossel	100 m, geschirmt	—

Tab. 3: Maximale Kabellänge des Leistungskabels [m]

Leistungskabel – Steckverbinder con.15

Anschlussbild Motor	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung	Motorint. Aderfarbe	Ader-Nr./ Aderfarbe	Pin X20	Pin X2/X5	Pin X2
	A	1U1	BK	1	1	—	—
	B	1V1	BU	2	2	—	—
	C	1W1	RD	3	3	—	—
	1	1TP1	BK/RD ^{a)}	7	—	—	7
	2	1TP2	WH ^{a)}	8	—	—	8
	3	1BD1	RD	5	—	5	—
	4	1BD2	BK	6	—	6	—
	5	—	—	—	—	—	—
	⊕	PE	GNYE	GNYE	4	—	—
	Gehäuse	Schirm	—	—	Schirm- auflage	—	—

Tab. 4: Leistungskabel-Pinbelegung con.15

a) Farbe abhängig vom Typ des Temperatursensors (PTC/Pt1000), der auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
42	18,7

Tab. 5: Abmessungen Stecker, con.15

Leistungskabel – Steckverbinder con.23

Anschlussbild Motor	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung	Motorint. Aderfarbe	Ader-Nr./ Aderfarbe	Pin X20	Pin X2/X5	Pin X2
	1	1U1	BK	1	1	—	—
	3	1V1	BU	2	2	—	—
	4	1W1	RD	3	3	—	—
	A	1BD1	RD	5	—	5	—
	B	1BD2	BK	6	—	6	—
	C	1TP1	BK/RD ^{a)}	7	—	—	7
	D	1TP2	WH ^{a)}	8	—	—	8
	⊕	PE	GNYE	GNYE	4	—	—
	Gehäuse	Schirm	—	—	Schirm- auflage	—	—

Tab. 6: Leistungskabel-Pinbelegung con.23

a) Farbe abhängig vom Typ des Temperatursensors (PTC/Pt1000), der auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
78	26

Tab. 7: Abmessungen Stecker, con.23

Leistungskabel – Steckverbinder con.40

Anschlussbild Motor	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung	Motorint. Aderfarbe	Ader-Nr./ Aderfarbe	Pin X20	Pin X2/X5	Pin X2
	U	1U1	BK	1	1	—	—
	V	1V1	BU	2	2	—	—
	W	1W1	RD	3	3	—	—
	+	1BD1	RD	5	—	5	—
	-	1BD2	BK	6	—	6	—
	1	1TP1	BK/RD ^{a)}	7	—	—	7
	2	1TP2	WH ^{a)}	8	—	—	8
	⊕	PE	GNYE	GNYE	4	—	—
Gehäuse	Schirm	—	—	Schirm- auflage	—	—	

Tab. 8: Leistungskabel-Pinbelegung con.40

a) Farbe abhängig vom Typ des Temperatursensors (PTC/Pt1000), der auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
99	46

Tab. 9: Abmessungen Stecker, con.40

6.4 Encoderkabel

Motoren von STÖBER 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, 5,0 m, 7,5 m, 10,0 m, 12,5 m, 15,0 m, 18,0 m, 20,0 m, 25,0 m, 30,0 m erhältlich.

Weitere Längen auf Anfrage.

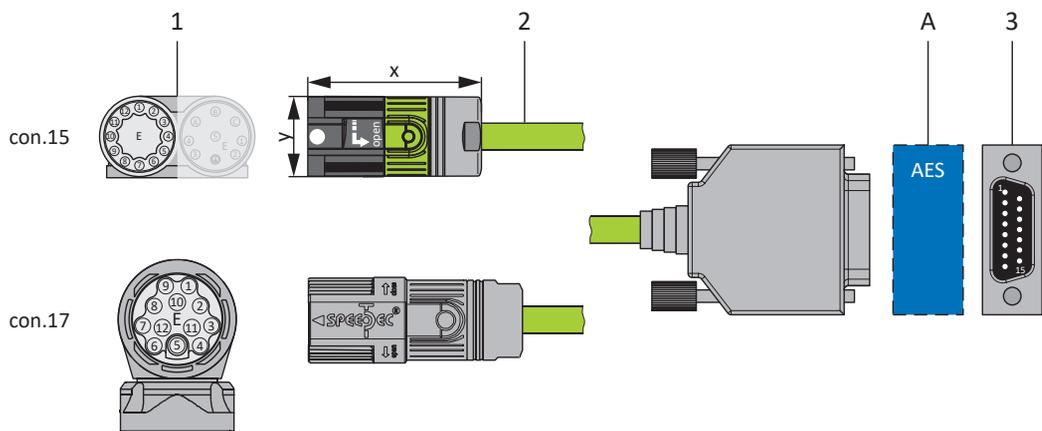
6.4.1 Encoder EnDat 2.1/2.2 digital

Passende Encoderkabel sind nachfolgend beschrieben.

6.4.1.1 Anschlussbeschreibung

Die Encoderkabel sind je nach Größe des Motorsteckverbinders in folgenden Ausführungen erhältlich:

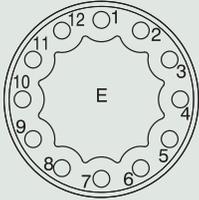
- Schnellverschluss für con.15
- Schnellverschluss speedtec für con.17



- 1 Steckverbinder
- 2 STÖBER Encoderkabel
- A Optionales Batteriemodul Absolute Encoder Support (AES)
- 3 D-Sub X4/X140

Encoderkabel – Steckverbinder con.15

Bei den induktiven Encodern EnDat 2.2 digital "EBI 1135" und "EBI 135" mit Multiturn-Funktion wird die Spannungsversorgung gepuffert. Pin 2 und Pin 3 des Motors sind in diesem Fall mit der Pufferbatterie U_{2BAT} belegt. Beachten Sie bei diesen Encodern, dass das Encoderkabel nicht an die Encoderschnittstelle des Antriebsreglers, sondern an das Batteriemodul AES angeschlossen werden muss.

Anschlussbild	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Aderfarbe	Pin X4/X140
	1	Clock +	VT	YE	8
	2	U_2 Sense	BNGN	PK	12
		U_{2BAT+}^1	BU		
	3	—	—	GY	3
		U_{2BAT-}^2	WH		
	4	—	—	—	—
	5	Data –	PK	BN	13
	6	Data +	GY	WH	5
	7	—	—	—	—
	8	Clock –	YE	GN	15
	9	—	—	—	—
	10	0 V GND	WHGN	BU	2
11	—	—	—	—	
12	U_2	BNGN	RD	4	
Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse	

Tab. 10: Encoderkabel-Pinbelegung con.15, EnDat 2.1/2.2 digital

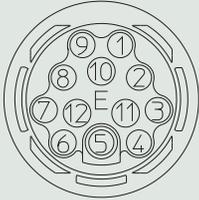
Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
42	18,7

Tab. 11: Abmessungen Stecker, con.15

¹ Nur für EBI-Encoder relevant² Nur für EBI-Encoder relevant

Encoderkabel – Steckverbinder con.17

Bei den induktiven Encodern EnDat 2.2 digital "EBI 1135" und "EBI 135" mit Multiturn-Funktion wird die Spannungsversorgung gepuffert. Pin 2 und Pin 3 des Motors sind in diesem Fall mit der Pufferbatterie U_{2BAT} belegt. Beachten Sie bei diesen Encodern, dass das Encoderkabel nicht an die Encoderschnittstelle des Antriebsreglers, sondern an das Batteriemodul AES angeschlossen werden muss.

Anschlussbild	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Aderfarbe	Pin X4/X140
	1	Clock +	VT	YE	8
	2	U_2 Sense	BNGN	PK	12
		U_{2BAT+} ³	BU		
	3	—	—	GY	3
		U_{2BAT-} ⁴	WH		
	4	—	—	—	—
	5	Data –	PK	BN	13
	6	Data +	GY	WH	5
	7	—	—	—	—
	8	Clock –	YE	GN	15
	9	—	—	—	—
	10	0 V GND	WHGN	BU	2
11	—	—	—	—	
12	U_2	BNGN	RD	4	
Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse	

Tab. 12: Encoderkabel-Pinbelegung con.17, EnDat 2.1/2.2 digital

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
56	22

Tab. 13: Abmessungen Stecker, con.17

³ Nur für EBI-Encoder relevant

⁴ Nur für EBI-Encoder relevant

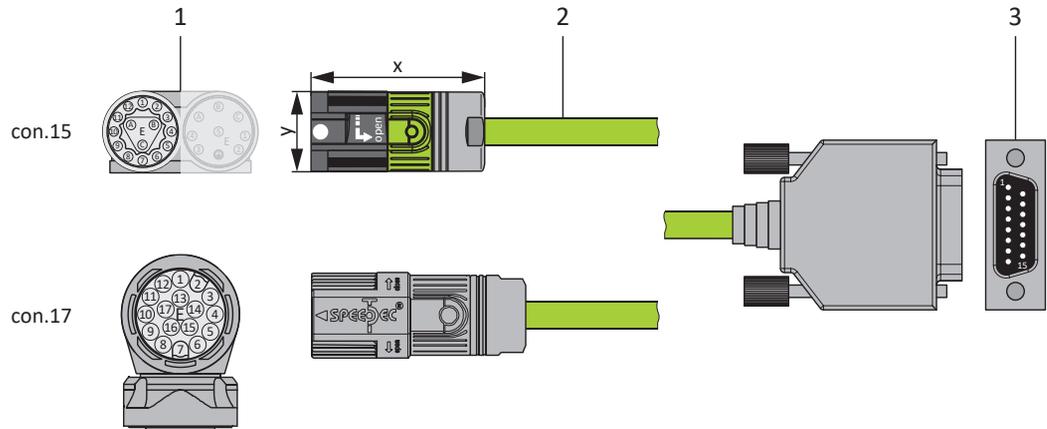
6.4.2 Encoder EnDat 2.1 Sin/Cos

Passende Encoderkabel sind nachfolgend beschrieben.

6.4.2.1 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 STÖBER Encoderkabel
- 3 D-Sub X140

Information

Für den Anschluss von STÖBER 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	Aderfarbe	Pin X140
	1	U ₂ Sense	BU	GNRD	12
	2	0 V Sense	WH	GNBK	10
	3	U ₂	BNGN	BNRD	4
	4	Clock +	VT	WHBK	8
	5	Clock –	YE	WHYE	15
	6	0 V GND	WHGN	BNBU	2
	7	B + (Sin +)	BUBK	RD	9
	8	B – (Sin –)	RDBK	OG	1
	9	Data +	GY	GY	5
	10	A + (Cos +)	GNBK	GN	11
	11	A – (Cos –)	YEBK	YE	3
	12	Data –	PK	BU	13
	A	1TP2	WH	BNGY	14
B	1TP1	BK	BNYE	7	
C	–	–	–	–	
Gehäuse	Schirm	–	–	Gehäuse	

Tab. 14: Encoderkabel-Pinbelegung con.15, EnDat 2.1 Sin/Cos

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	Aderfarbe	Pin X140
	1	U ₂ Sense	BU	GNRD	12
	2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—
	4	0 V Sense	WH	GNBK	10
	5	1TP2	WH	BNGY	14
	6	1TP1	BK	BNYE	7
	7	U ₂	BNGN	BNRD	4
	8	Clock +	VT	WHBK	8
	9	Clock -	YE	WHYE	15
	10	0 V GND	WHGN	BNBU	2
	11	—	—	—	—
	12	B + (Sin +)	BUBK	RD	9
	13	B - (Sin -)	RDBK	OG	1
	14	Data +	GY	GY	5
	15	A + (Cos +)	GNBK	GN	11
	16	A - (Cos -)	YEBK	YE	3
	17	Data -	PK	BU	13
	Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse

Tab. 16: Encoderkabel-Pinbelegung con.17, EnDat 2.1 Sin/Cos

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
56	22

Tab. 17: Abmessungen Stecker, con.17

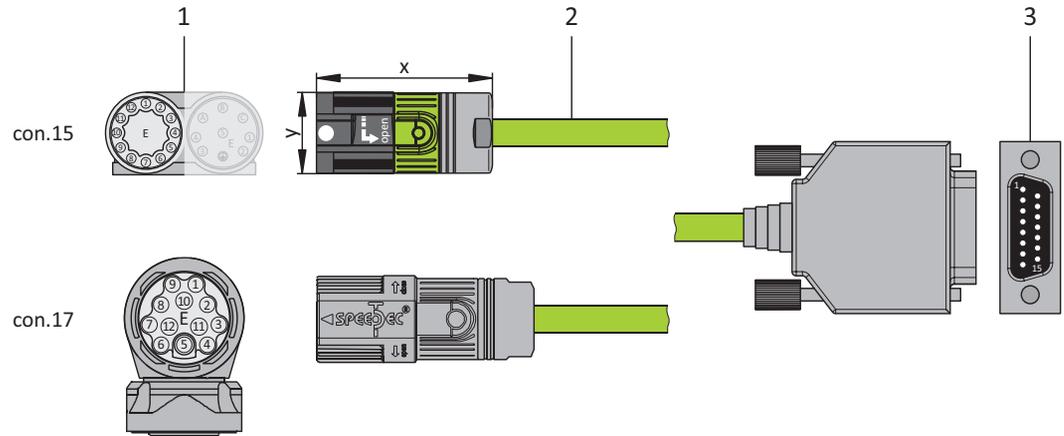
6.4.3 Resolver

Passende Encoderkabel sind nachfolgend beschrieben.

6.4.3.1 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 STÖBER Encoderkabel
- 3 D-Sub X4/X140

Encoderkabel – Steckverbinder con.15

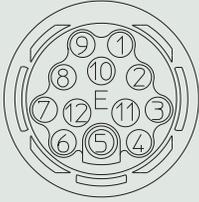
Anschlussbild	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3)
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe	Aderfarbe	Pin X4/X140
	1	S3 Cos +	BK	YE	3
	2	S1 Cos -	RD	GN	11
	3	S4 Sin +	BU	WH	1
	4	S2 Sin -	YE	BN	9
	5	1TP1	BK	RD	7
	6	1TP2	WH	BU	14
	7	R2 Ref +	YEW/ BKWH	GY	6
	8	R1 Ref -	RDWH	PK	2
	9	—	—	—	—
	10	—	—	—	—
	11	—	—	—	—
	12	—	—	—	—
Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse	

Tab. 18: Encoderkabel-Pinbelegung con.15, Resolver

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	Aderfarbe	Pin X4/X140
	1	S3 Cos +	BK	YE	3
	2	S1 Cos -	RD	GN	11
	3	S4 Sin +	BU	WH	1
	4	S2 Sin -	YE	BN	9
	5	1TP1	BK	RD	7
	6	1TP2	WH	BU	14
	7	R2 Ref +	YEW/ BKWH	GY	6
	8	R1 Ref -	RDWH	PK	2
	9	—	—	—	—
	10	—	—	—	—
	11	—	—	—	—
	12	—	—	—	—
Gehäuse	Schirm	—	—	Gehäuse	

Tab. 20: Encoderkabel-Pinbelegung con.17, Resolver

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
56	22

Tab. 21: Abmessungen Stecker, con.17

6.5 One Cable Solution EnDat 3

Synchron-Servomotoren von STÖBER 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, 5,0 m, 7,5 m, 10,0 m, 12,5 m, 15,0 m, 18,0 m, 20,0 m, 25,0 m, 30,0 m erhältlich.

Weitere Längen auf Anfrage.

Für Anwendungen mit einer Kabellänge bis zu 12,5 m und Leiterquerschnitten von 1,0 oder 1,5 mm² 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 bitte 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.

6.5.1 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 3000 min ⁻¹			n_N 4500 min ⁻¹			n_N 6000 min ⁻¹		
	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm ²	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm ²	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm ²
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. 22: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Konvektionskühlung

Angabe Mindestquerschnitt: Der kleinere Querschnitt ist verfügbar ab Q2/22 und gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

Motoren EZ – Fremdbelüftung IC 416

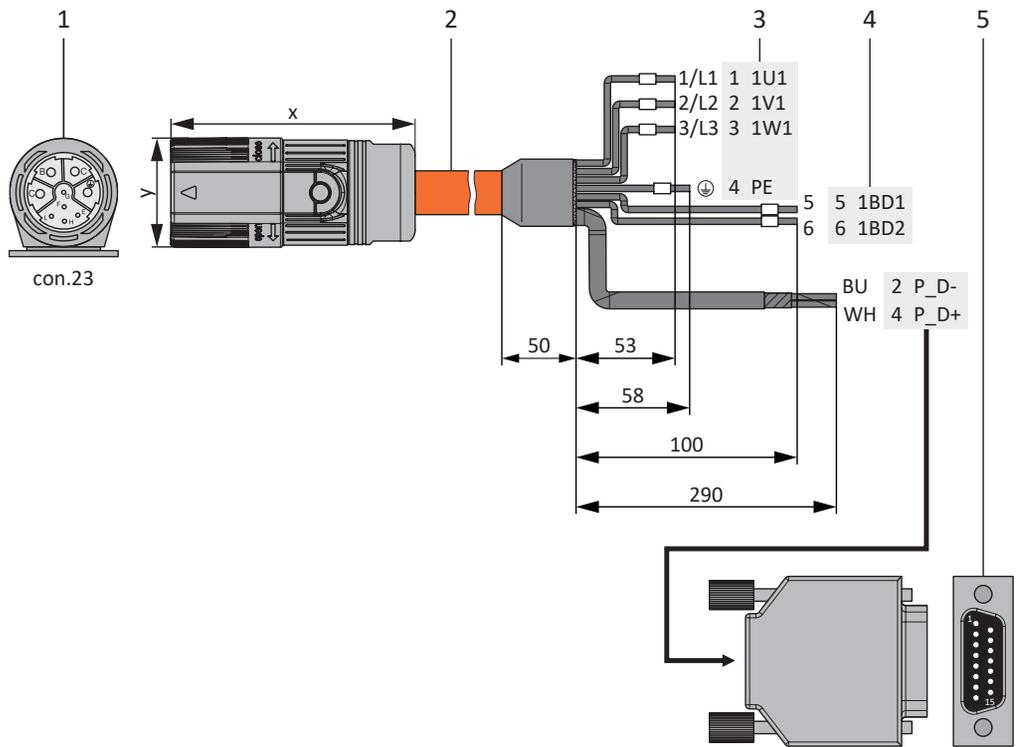
	n_N 3000 min ⁻¹			n_N 4500 min ⁻¹			n_N 6000 min ⁻¹		
	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm ²	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm ²	K_{EM} V/1000 min ⁻¹	Größe Steckv.	Mindestquer- schnitt mm ²
EZ401B	96	con.23	1,0 / 1,5	—	—	—	47	con.23	1,0 / 1,5
EZ402B	94	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. 23: Größe Steckverbinder und Mindestquerschnitt, Synchron-Servomotoren EZ mit Fremdbelüftung

Angabe Mindestquerschnitt: Der kleinere Querschnitt ist verfügbar ab Q2/22 und gilt für Kabellängen bis max. 12,5 m.

6.5.2 Anschlussbeschreibung

Die Hybridkabel sind in der Steckverbindergröße con.23 mit einem Schnellverschluss speedtec erhältlich.



- 1 Steckverbinder
- 2 STÖBER Hybridkabel
- 3 Anschluss Klemme X20, Motor
- 4 Anschluss Klemme X2, Bremse
- 5 D-Sub X4

Hybridkabel – Steckverbinder con.23

Anschlussbild	Motor (1)			Kabel (2)	Antriebsregler (3) – (5)		
	Pin	Bezeichnung	Aderfarbe		Ader-Nr./Aderfarbe	Pin X20	Pin X2
	A	1U1	BK	1/L1	1	—	—
	B	1V1	BU	2/L2	2	—	—
	C	1W1	RD	3/L3	3	—	—
	E	P_D-	YE	BU	—	—	2
	F	P_D-Schirm	—	—	—	—	Gehäuse
	G	1BD1	RD	5	—	5	—
	H	P_D+	VT	WH	—	—	4
	L	1BD2	BK	6	—	6	—
	⊕	PE	GNYE	GNYE	4	—	—
Gehäuse	Schirm	—	—	—	Schirmauflage	—	—

Tab. 24: Hybridkabel-Pinbelegung con.23

Länge x [mm]	Durchmesser y [mm]
78	26

Tab. 25: Abmessungen Stecker, con.23

6.6 Weitere Dokumentationen

Weitere, das Produkt betreffende Dokumentationen finden Sie unter <http://www.stoeber.de/de/downloads/>

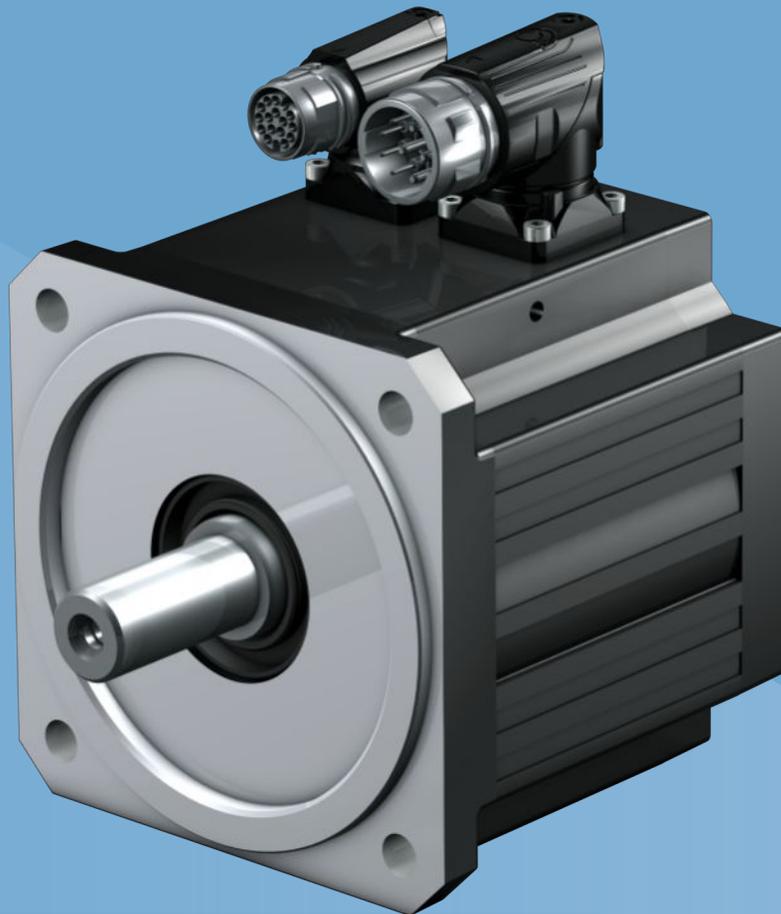
Geben Sie im Feld Suchbegriff die ID der Dokumentation ein.

Dokumentation	ID
Handbuch Anslusstechnik	443101

7 Synchron-Servomotoren EZ

Inhaltsverzeichnis

7.1	Übersicht	188
7.2	Auswahltabellen	189
7.2.1	Motoren EZ mit Konvektionskühlung.....	190
7.2.2	Motoren EZ mit Fremdbelüftung	191
7.3	Drehmoment-Drehzahl-Kennlinien	192
7.4	Maßzeichnungen	202
7.4.1	Motoren EZ2 – EZ3 (One Cable Solution)	202
7.4.2	Motoren EZ2 – EZ3	203
7.4.3	Motoren EZ4 – EZ7 mit Konvektionskühlung (One Cable Solution)	204
7.4.4	Motoren EZ4 – EZ8 mit Konvektionskühlung	205
7.4.5	Motoren EZ4 – EZ7 mit Fremdbelüftung (One Cable Solution).....	206
7.4.6	Motoren EZ4 – EZ8 mit Fremdbelüftung.....	207
7.5	Typenbezeichnung	208
7.5.1	Typenschild	208
7.6	Produktbeschreibung	209
7.6.1	Allgemeine Merkmale	209
7.6.2	Elektrische Merkmale.....	209
7.6.3	Umgebungsbedingungen	210
7.6.4	Encoder	211
7.6.5	Temperatursensor	214
7.6.6	Kühlung	216
7.6.7	Haltebremse.....	217
7.6.8	Anschlusstechnik	219
7.7	Projektierung	225
7.7.1	Antriebsauswahl.....	226
7.7.2	Zulässige Wellenbelastungen	228
7.7.3	Derating.....	229
7.8	Weitere Informationen	230
7.8.1	Richtlinien und Normen	230
7.8.2	Kennzeichen und Prüfzeichen	230
7.8.3	Weitere Dokumentationen	230



7

Synchron-Servomotoren

EZ

7.1 Übersicht

Synchron-Servomotoren mit Einzelzahnwicklung

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 – 77,2 Nm
M_0	0,44 – 94 Nm

7.2 Auswahltabellen

Die in den Auswahltabellen angegebenen technischen Daten gelten für:

- Aufstellhöhen bis 1000 m über Normalnull
- Umgebungstemperaturen von -15°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	0,16 m ²
EZ7 – EZ8	28 x 300 x 400 mm	0,3 m ²

Beachten Sie bei abweichenden Umgebungsbedingungen das Kapitel Derating

Formelzeichen

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel 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_{max} = Effektivwert des kurzfristig maximal zulässigen Strangstroms bei der Erzeugung des Maximaldrehmoments M_{max} (Toleranz $\pm 5\%$). Jede Überschreitung von I_{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 min^{-1} abgeben kann (Toleranz $\pm 5\%$). Bei Drehzahl 0 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 ⁻¹]	n_N [min ⁻¹]	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 ²]	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
EZ802U	90	4500	10,5	11,2	0,94	5,0	34,5	33,3	1,05	0,30	100	135	0,13	1,90	14,60	58,0	26,6
EZ802U	136	3000	22,3	13,9	1,60	7,0	37,1	22,3	1,68	0,30	100	84,0	0,30	5,00	16,66	58,0	26,6
EZ803U	131	3000	26,6	17,7	1,50	8,4	48,2	31,1	1,56	0,30	145	124	0,18	2,79	15,50	83,5	32,7
EZ805U	142	2000	43,7	25,9	1,69	9,2	66,1	37,9	1,75	0,30	205	155	0,13	2,22	17,08	133	45,8

7.2.2 Motoren EZ mit Fremdbelüftung

Typ	K_{EM} [V/1000 min ⁻¹]	n_N [min ⁻¹]	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 ²]	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
EZ802B	90	4500	30,6	30,5	1,00	14	47,4	45,1	1,06	0,30	100	135	0,13	1,90	14,60	58,0	31,6
EZ802B	136	3000	34,3	26,5	1,29	11	47,9	28,9	1,67	0,30	100	84,0	0,30	5,00	16,66	58,0	31,6
EZ803B	131	3000	49,0	35,9	1,37	15	66,7	42,3	1,58	0,30	145	124	0,18	2,79	15,50	83,5	37,7
EZ805B	142	2000	77,2	45,2	1,71	16	94,0	53,9	1,75	0,30	205	155	0,13	2,22	17,08	133	51,8

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.

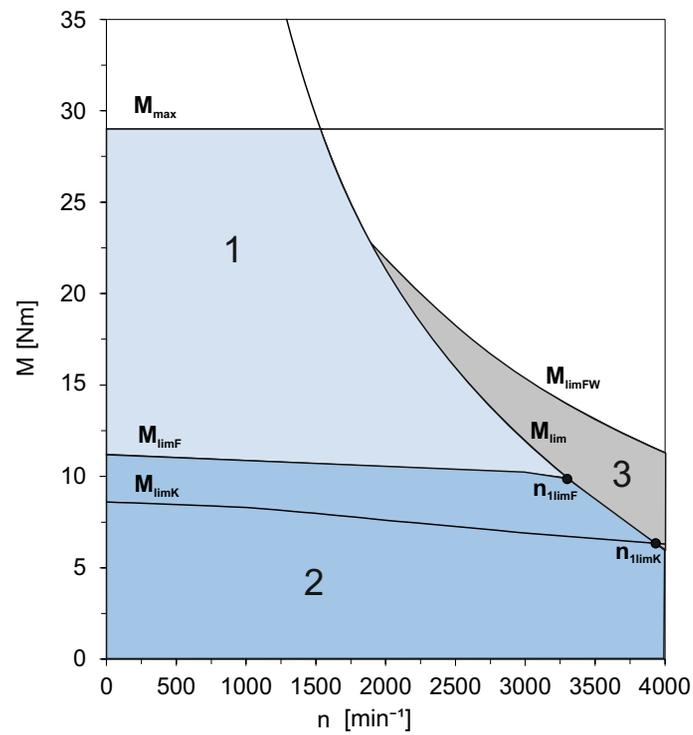
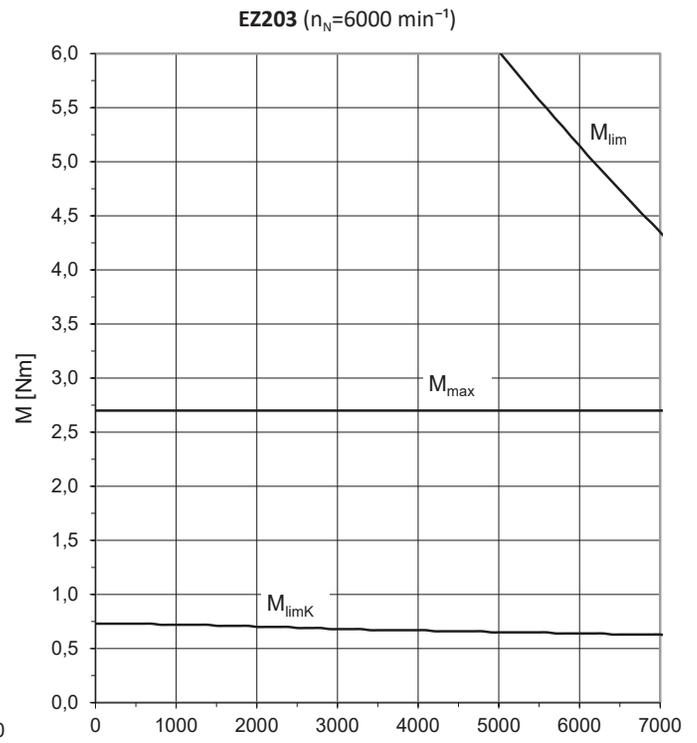
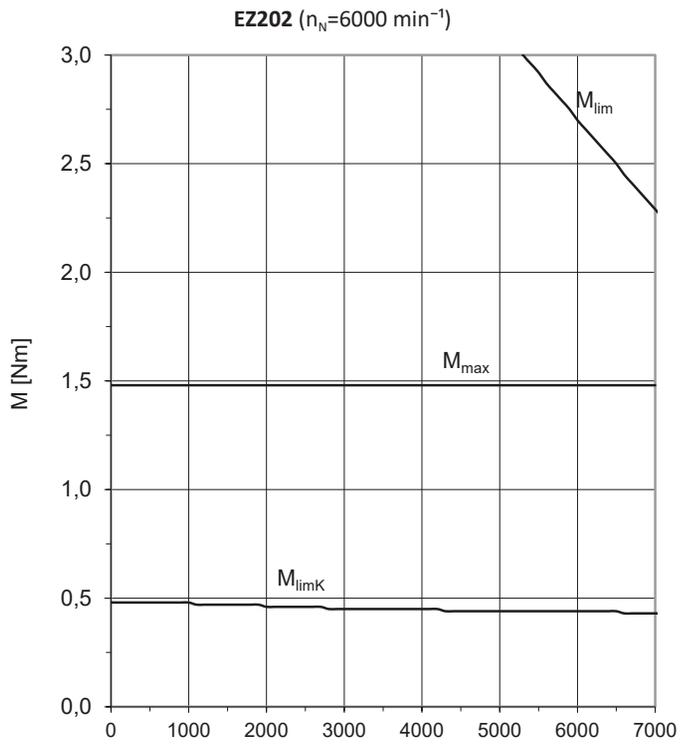
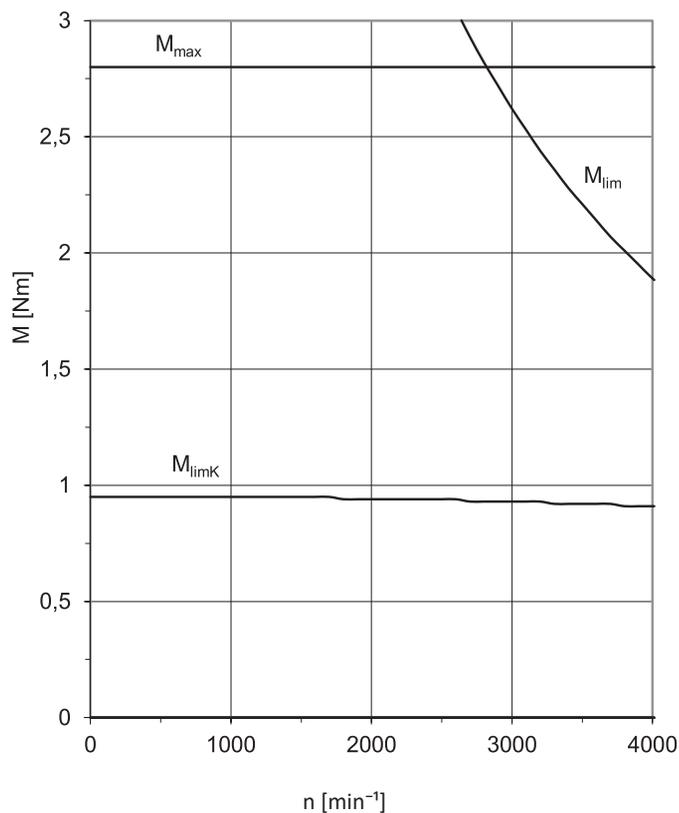


Abb. 1: Erläuterung einer Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie

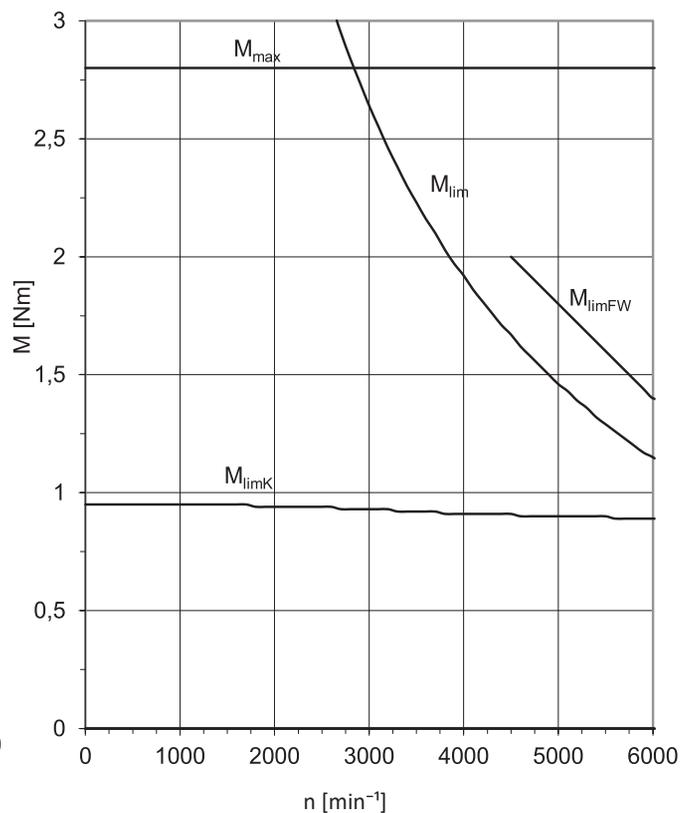
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Drehmomentbereich für Kurzzeitbetrieb
($ED_{10} < 100\%$) bei $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$ | 2 | Drehmomentbereich für Dauerbetrieb mit
konstanter Belastung (S1-Betrieb, $ED_{10} =$
100%) bei $\Delta\vartheta = 100\text{ K}$ |
| 3 | Feldschwächbereich (nutzbar nur bei Betrieb
an STÖBER Antriebsreglern) | | |



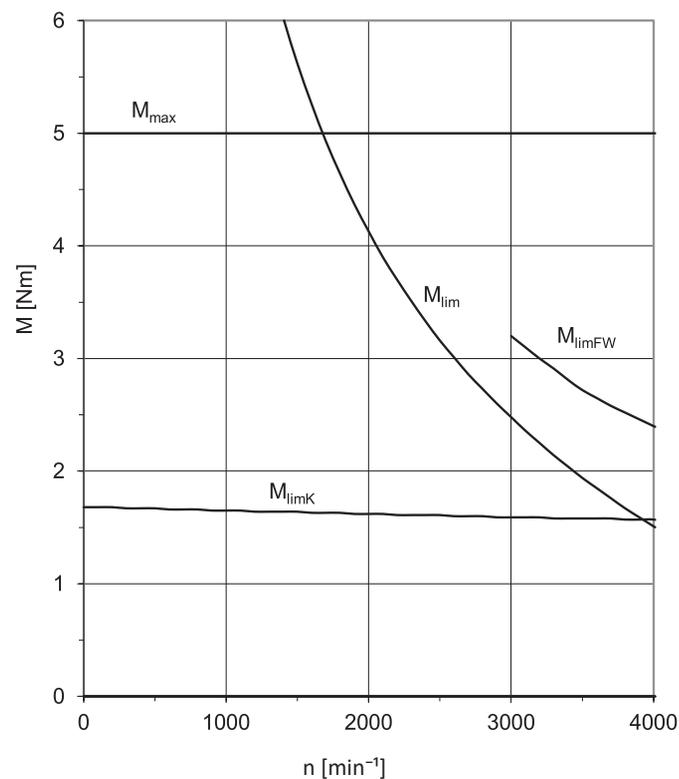
EZ301 ($n_N=3000 \text{ min}^{-1}$)



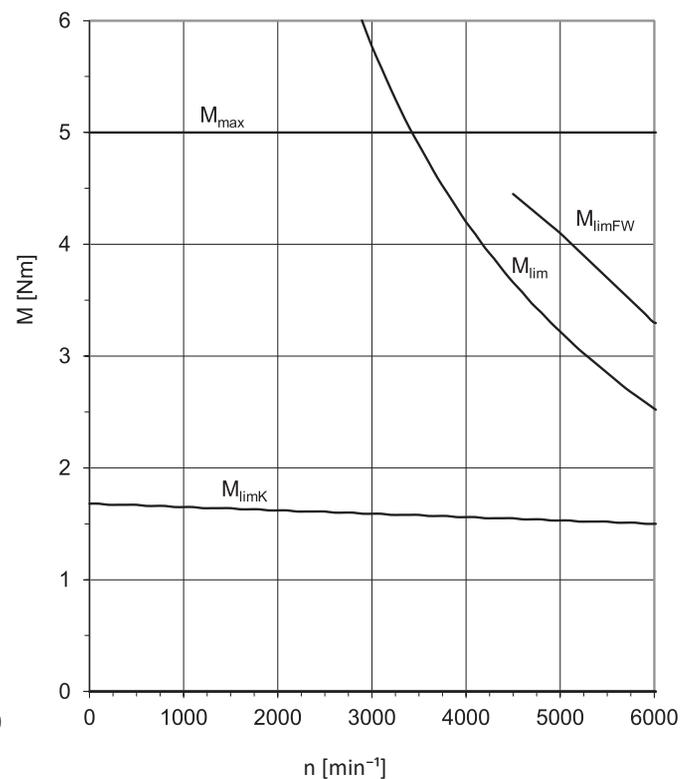
EZ301 ($n_N=6000 \text{ min}^{-1}$)

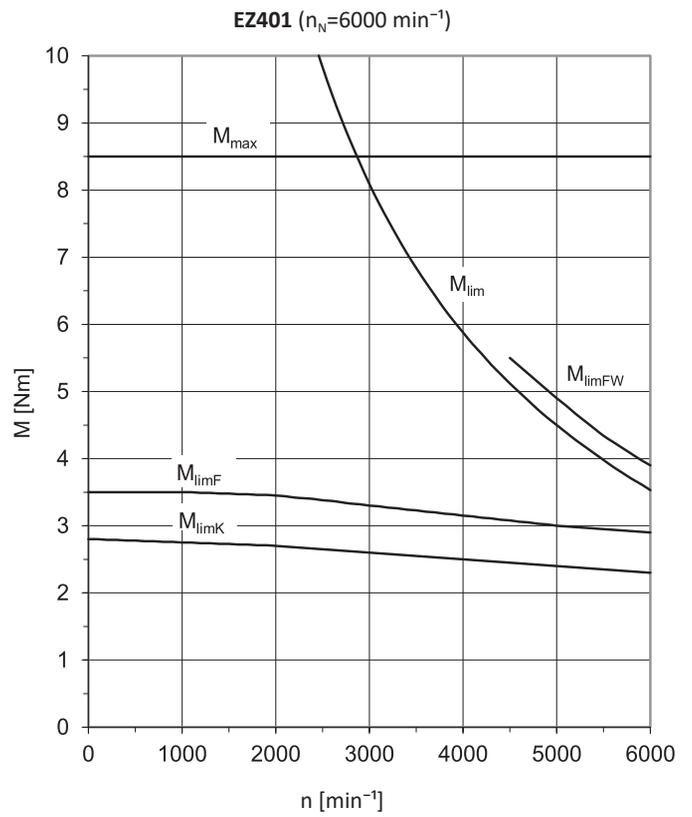
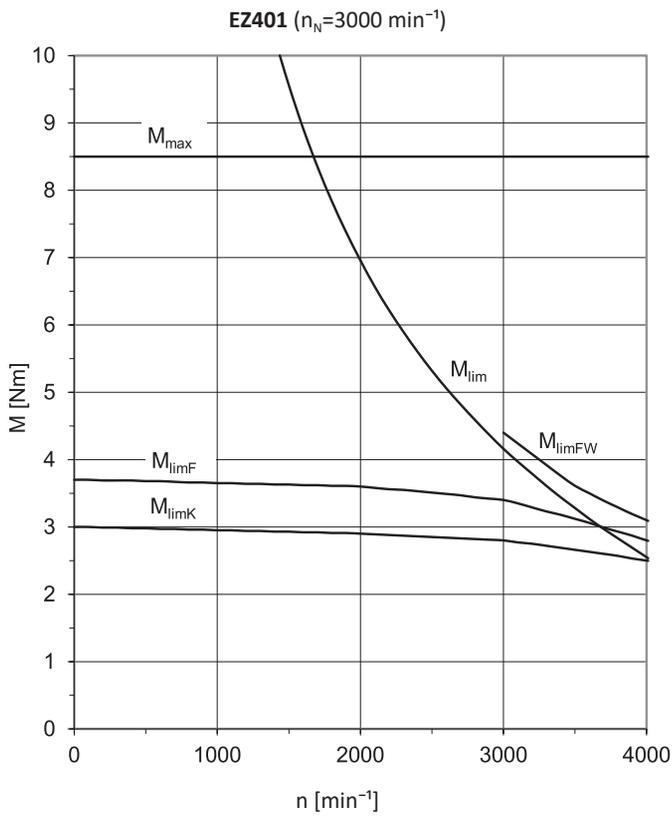
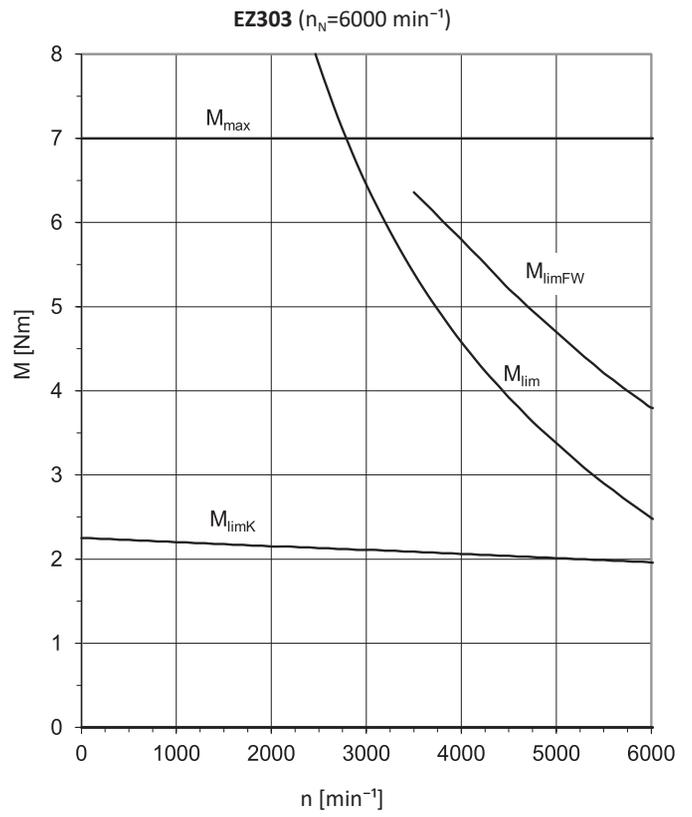
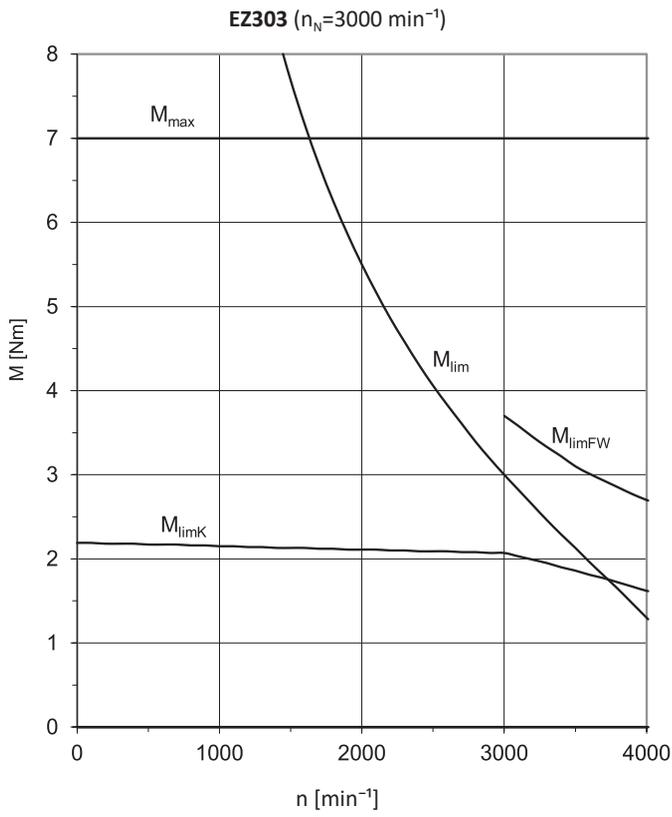


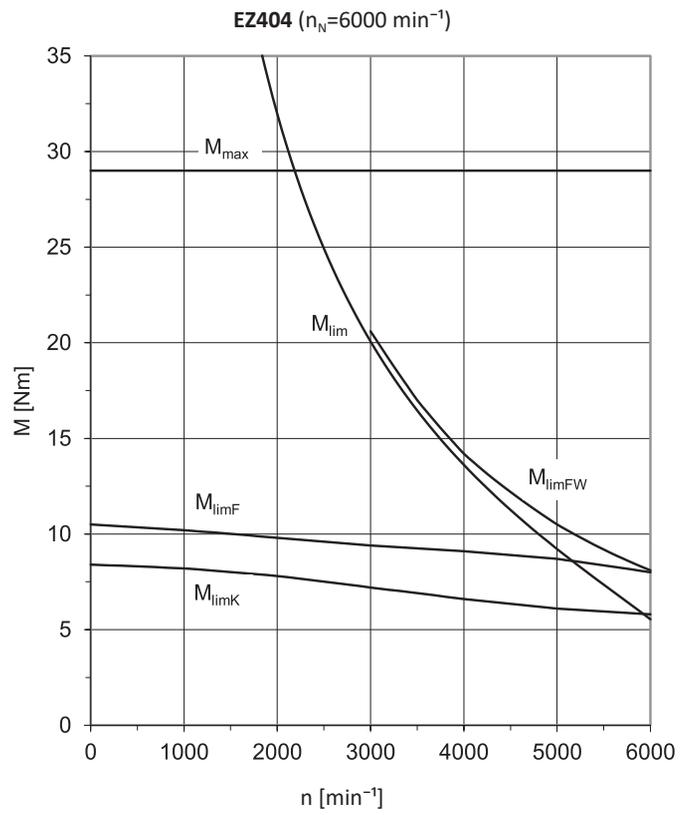
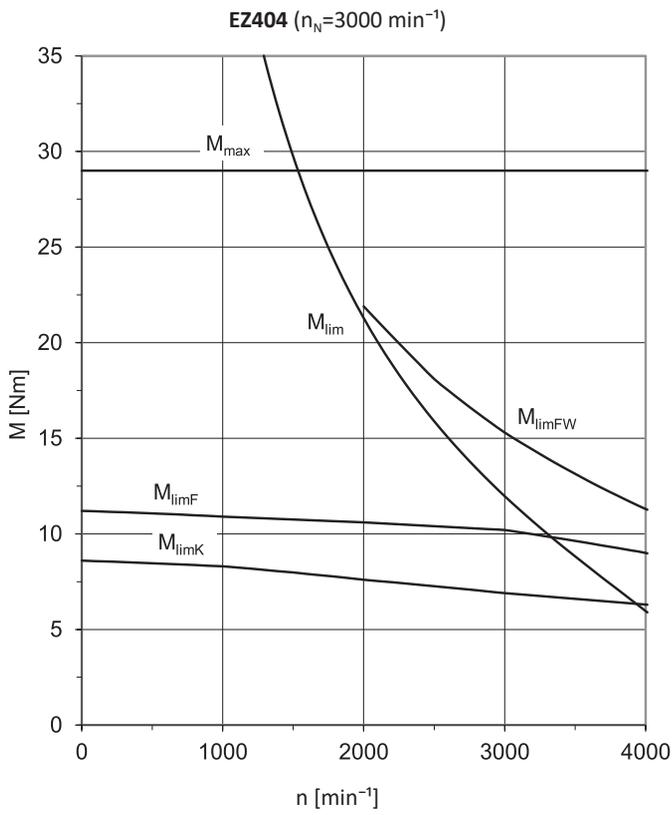
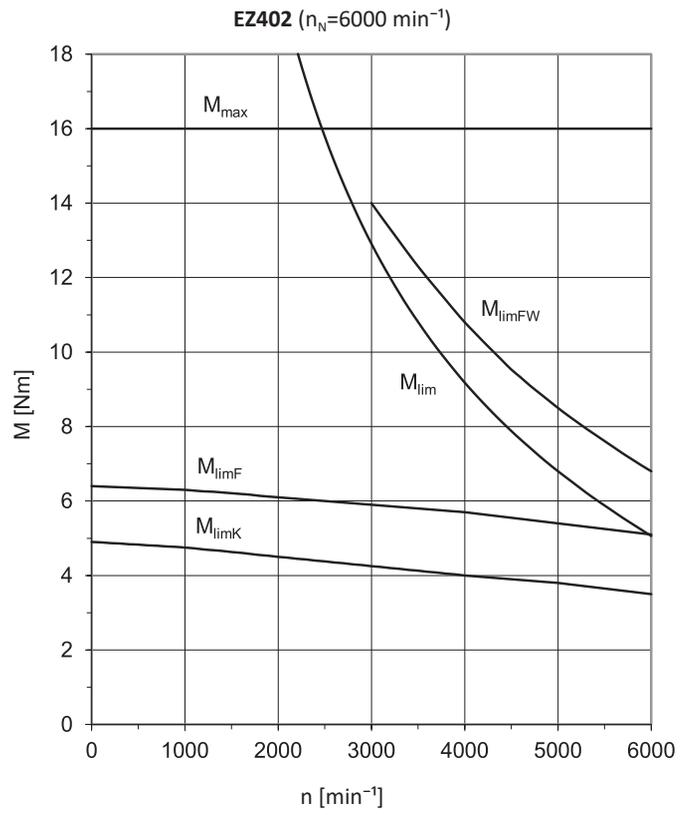
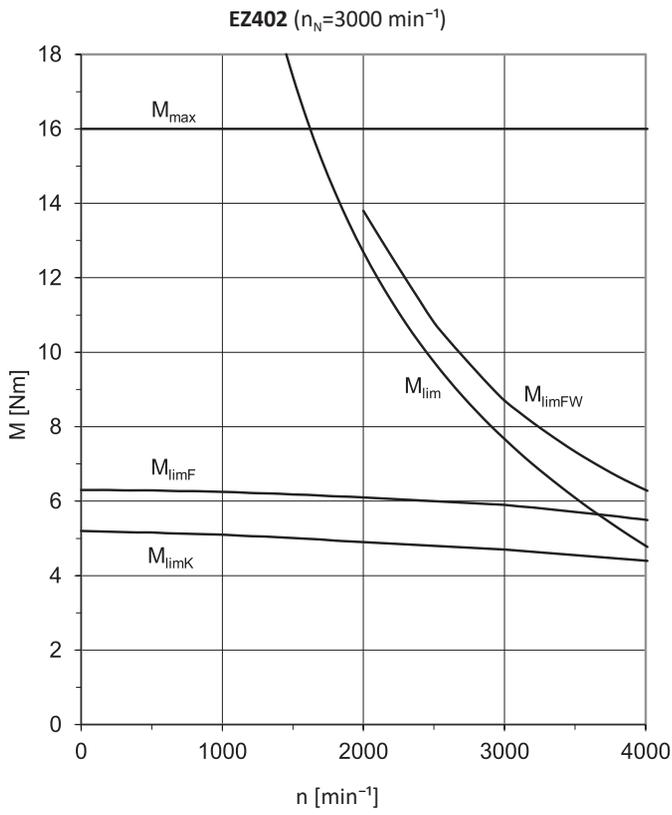
EZ302 ($n_N=3000 \text{ min}^{-1}$)

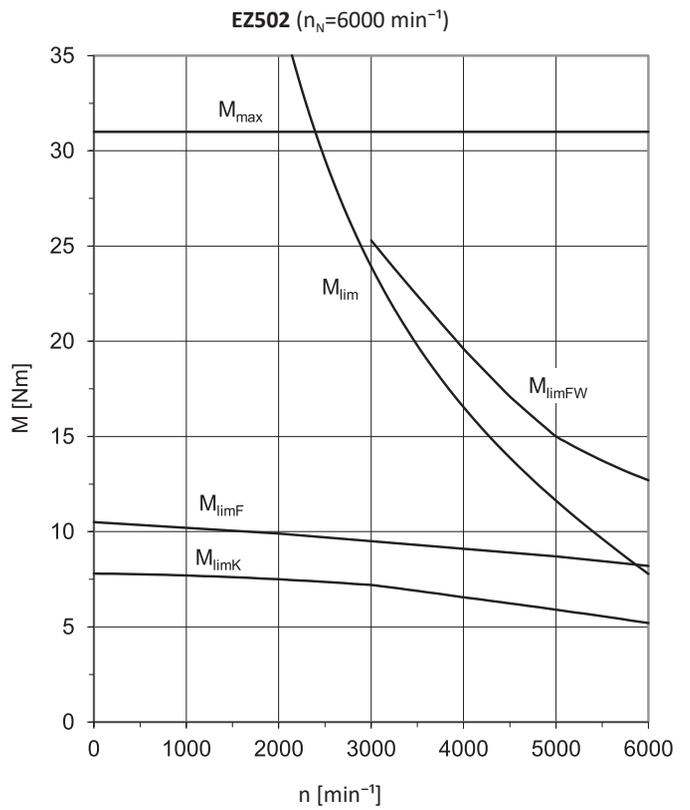
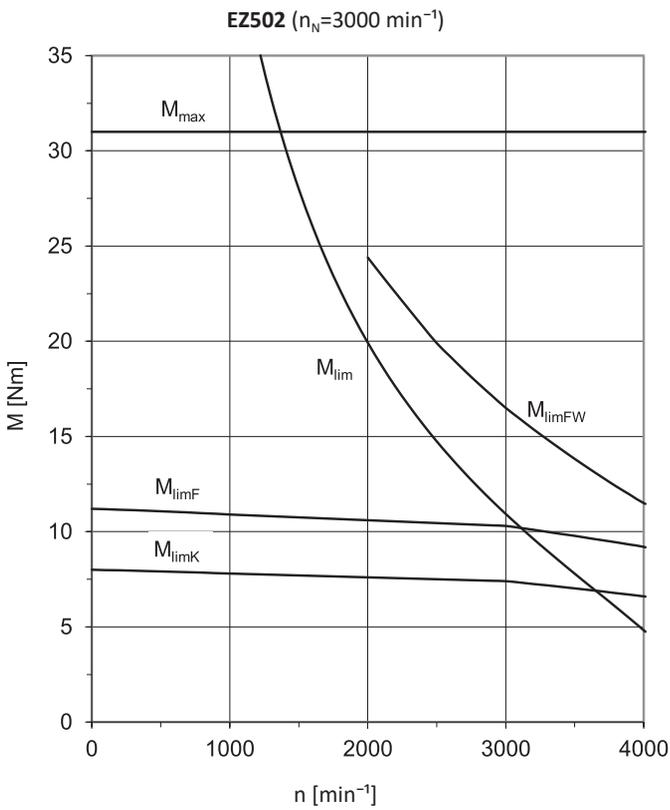
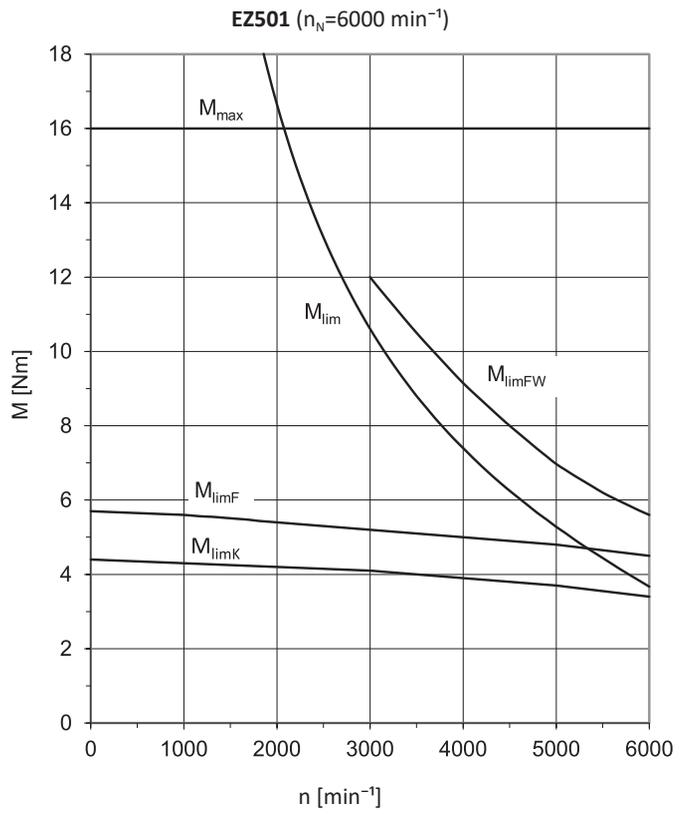
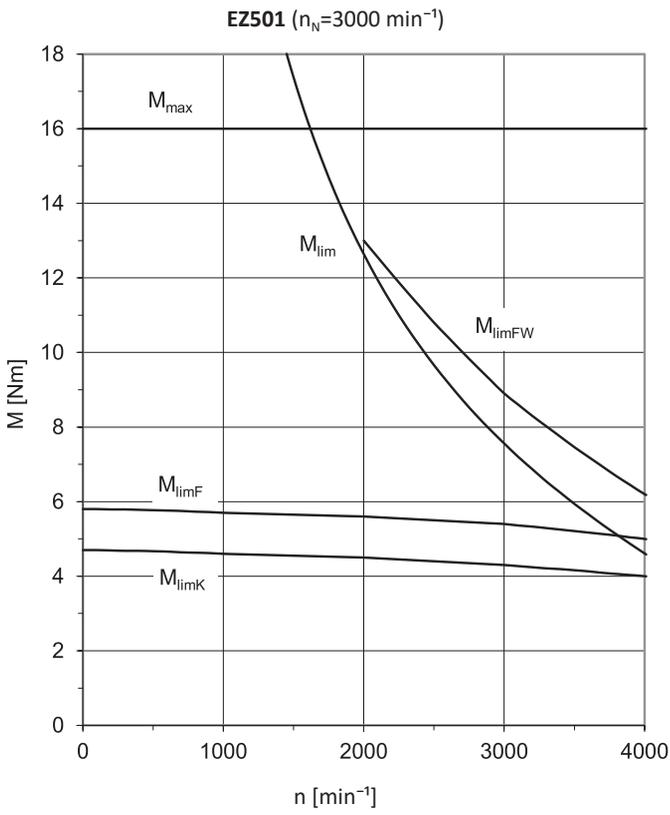


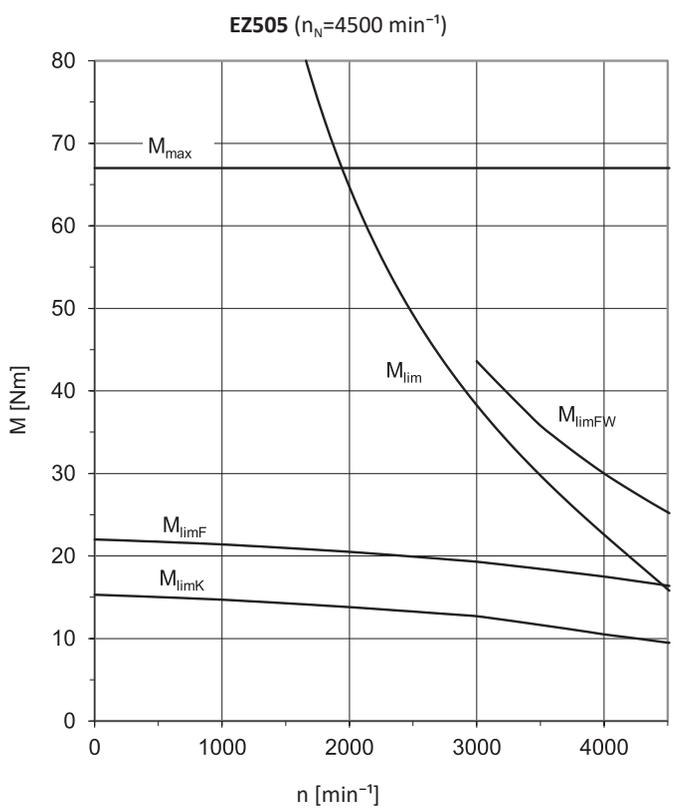
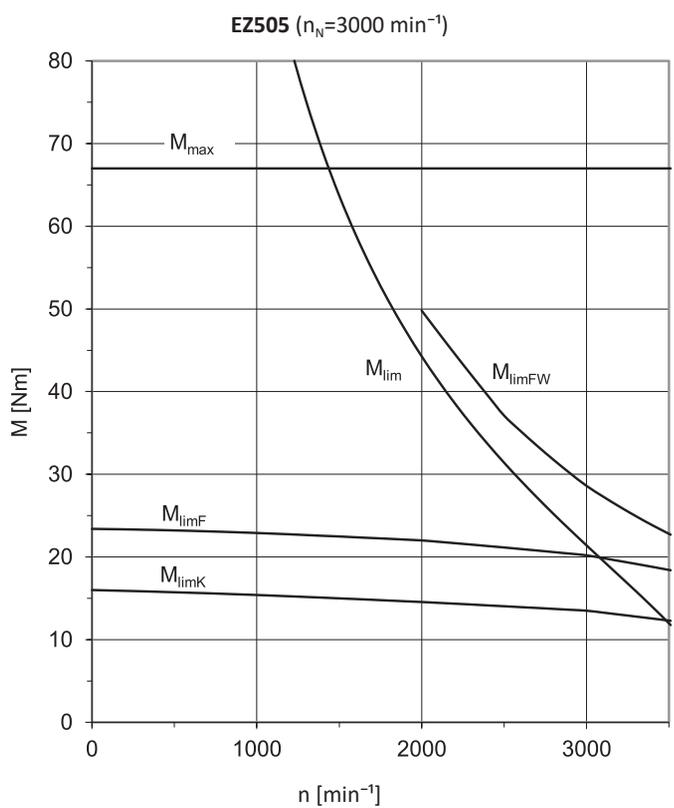
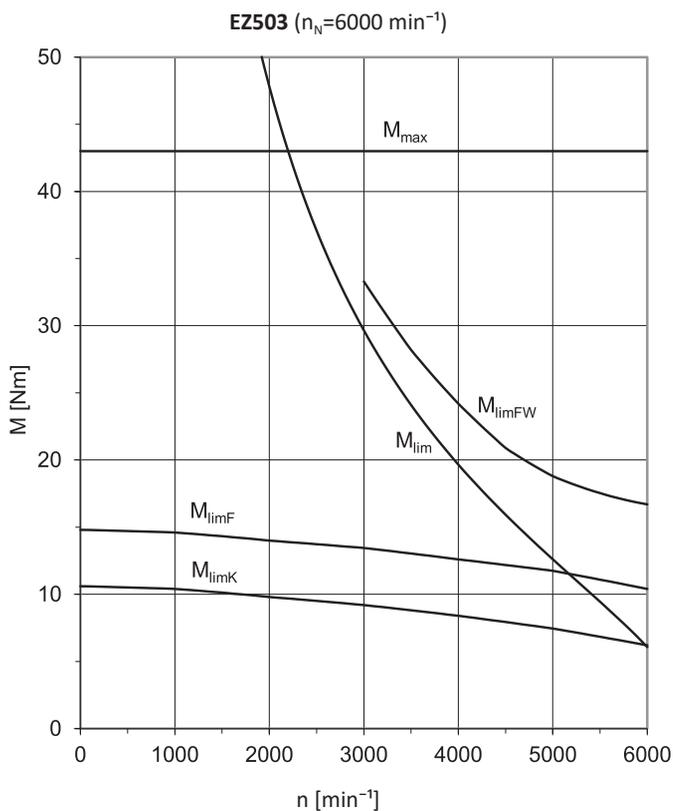
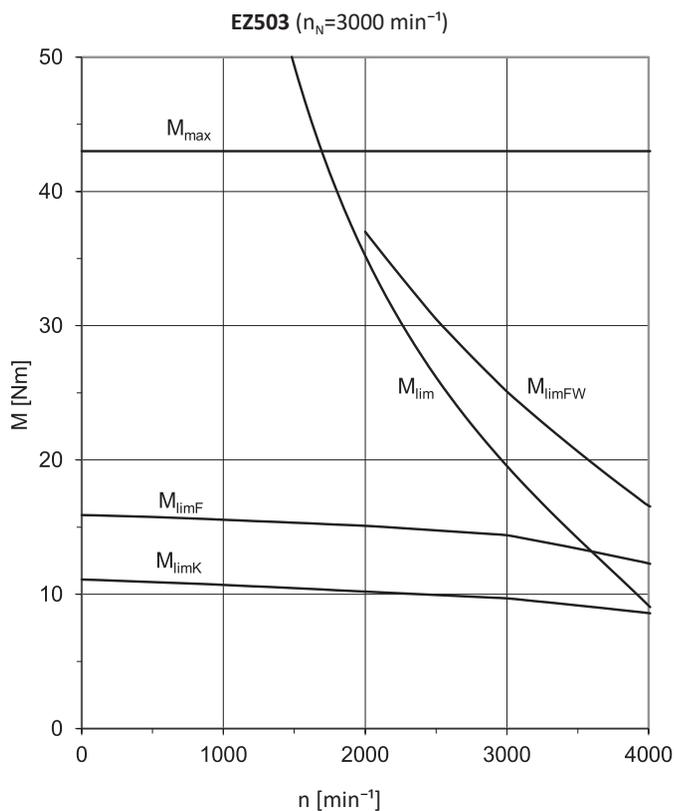
EZ302 ($n_N=6000 \text{ min}^{-1}$)

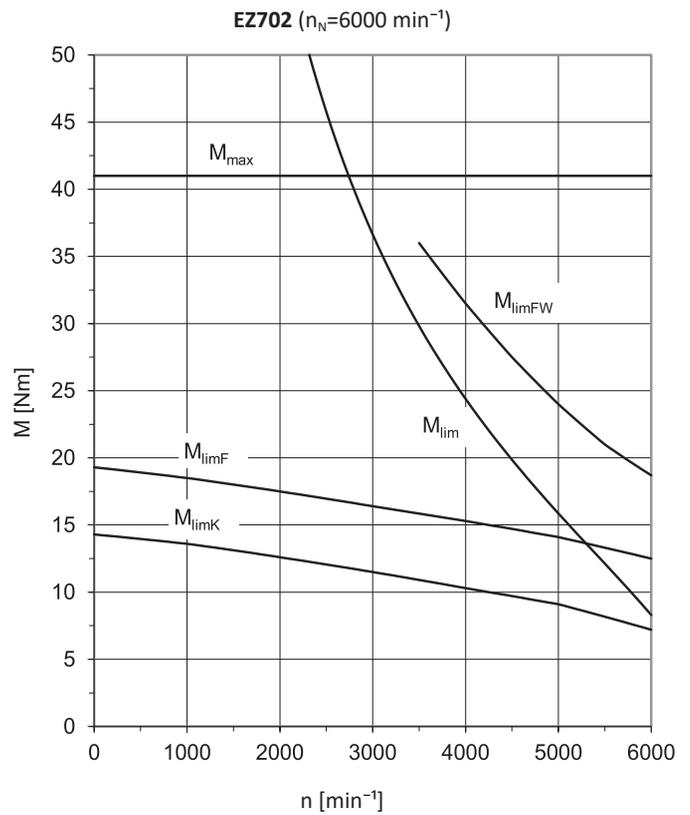
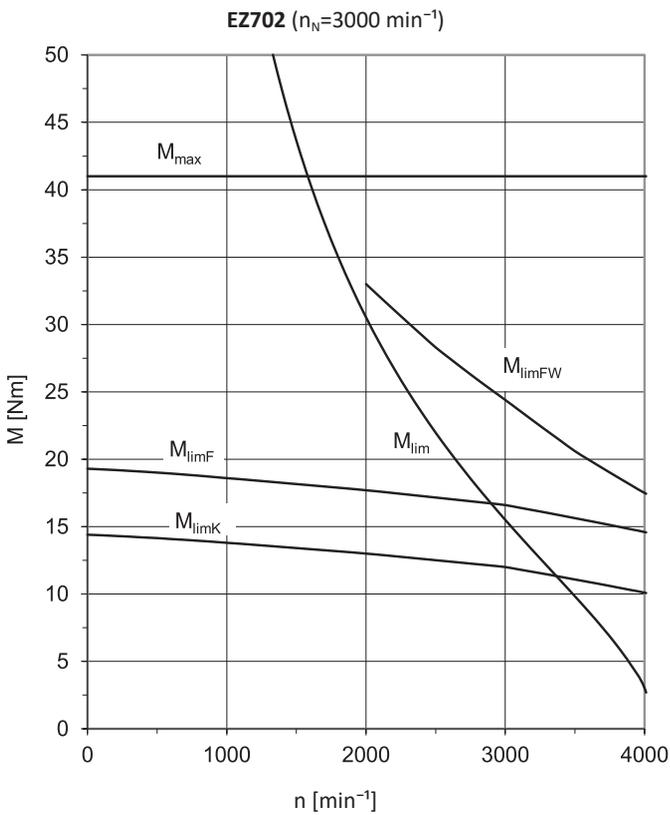
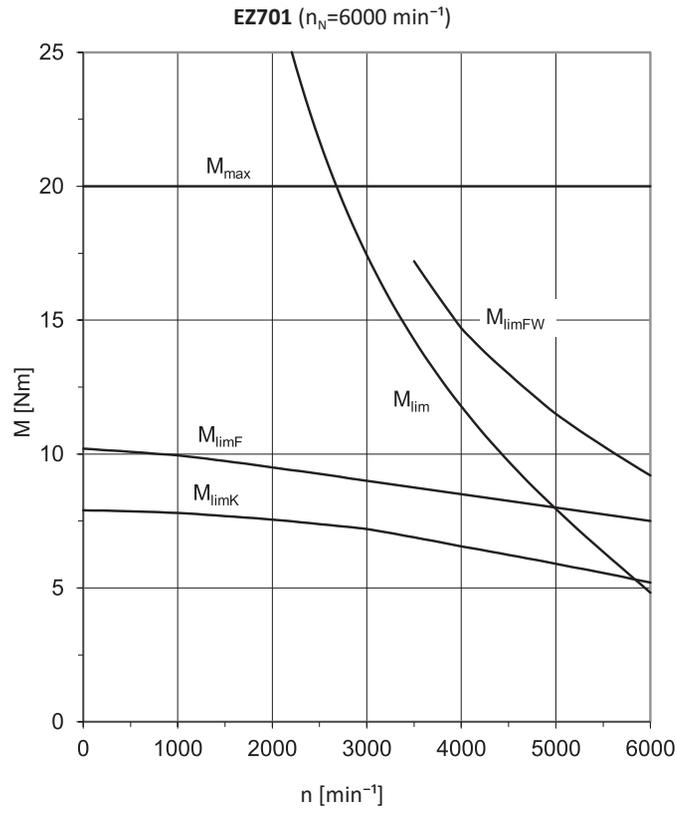
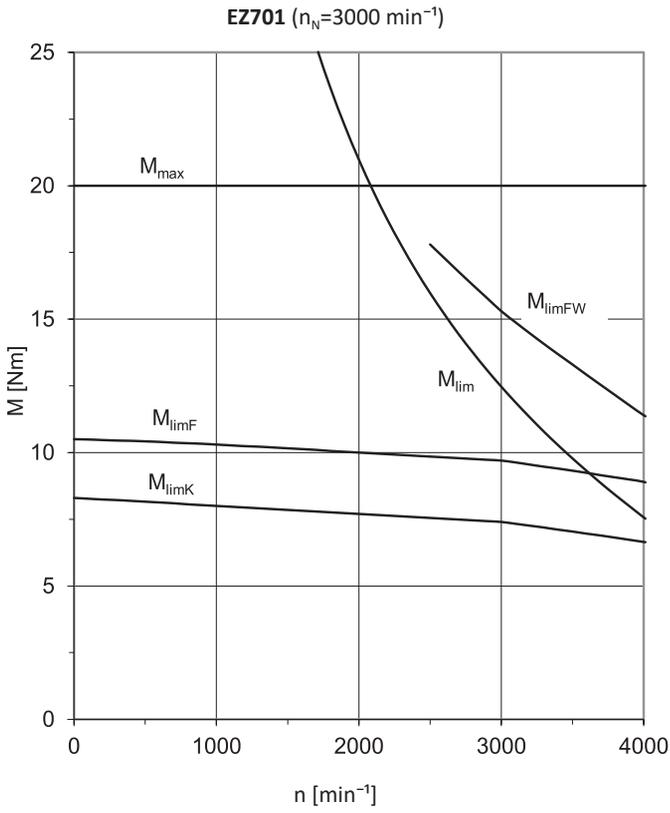


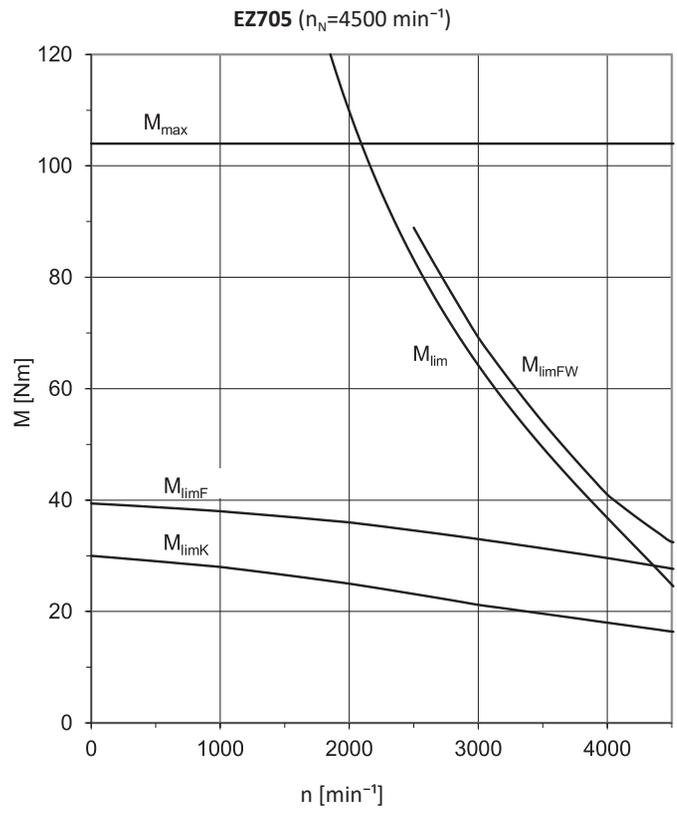
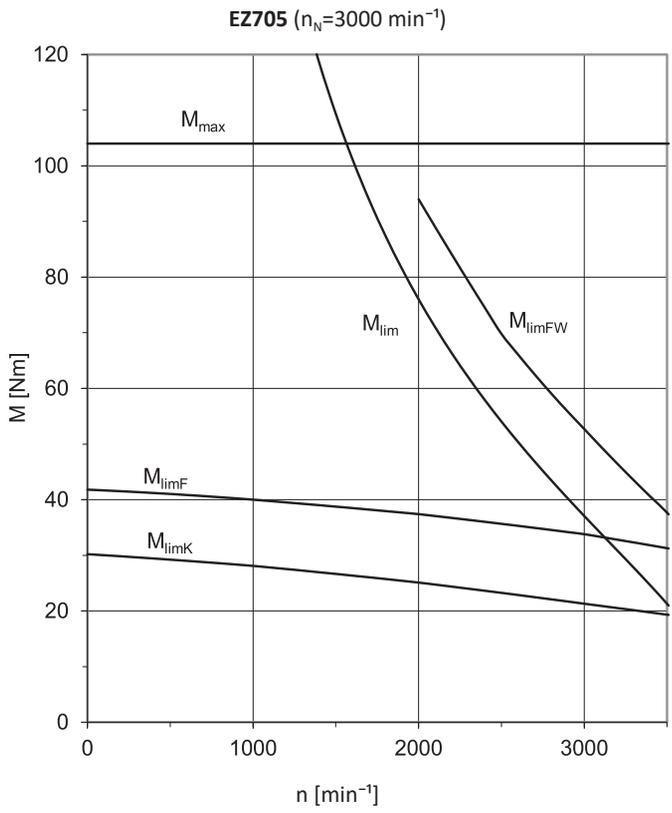
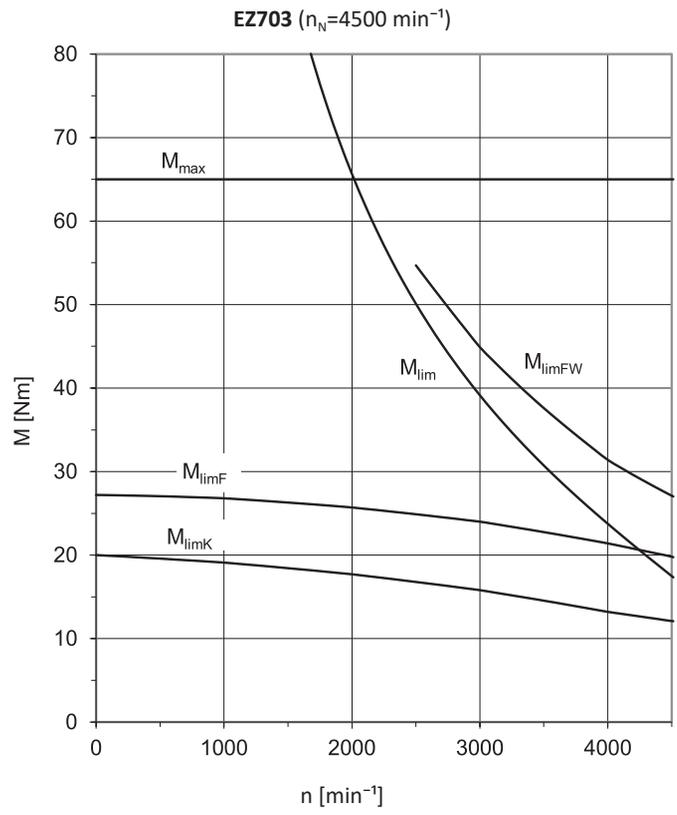
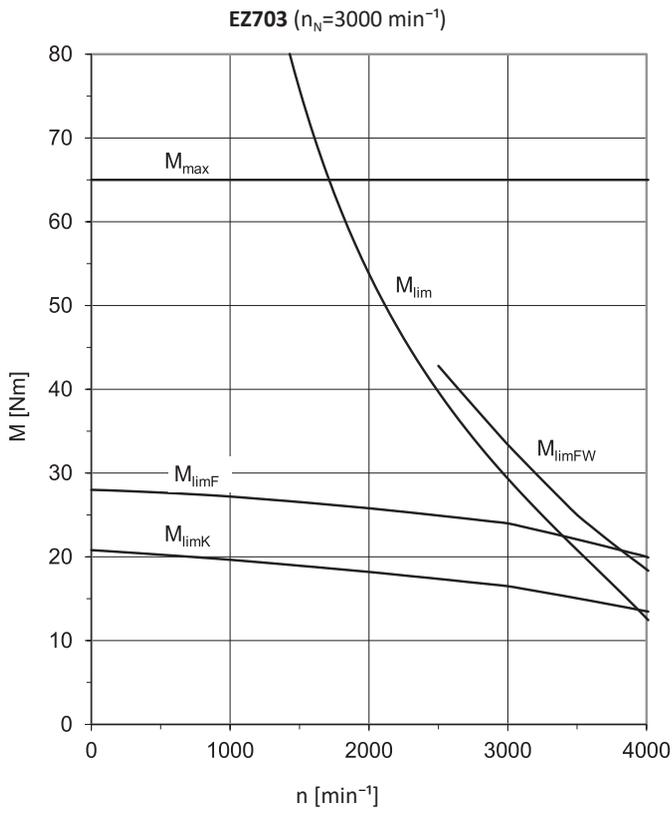


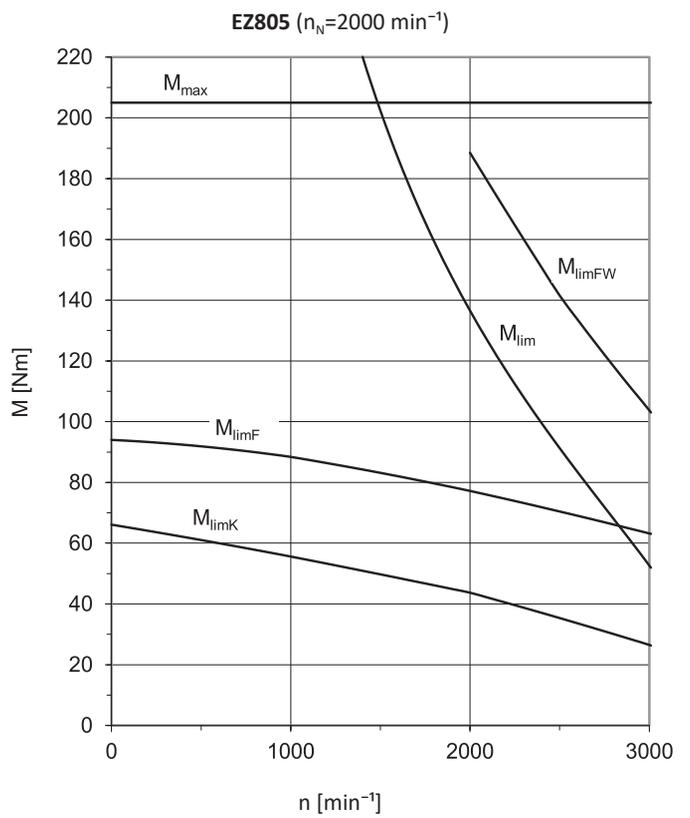
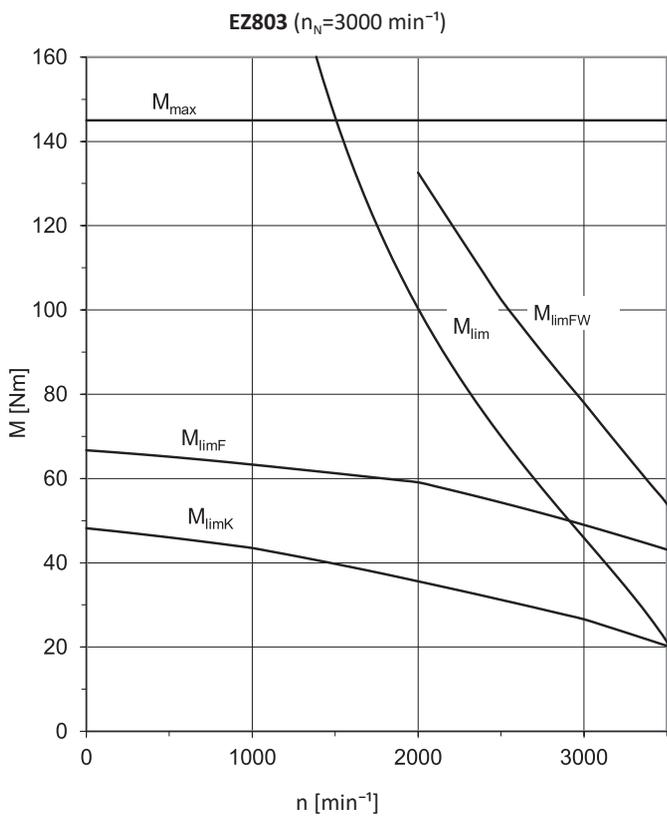
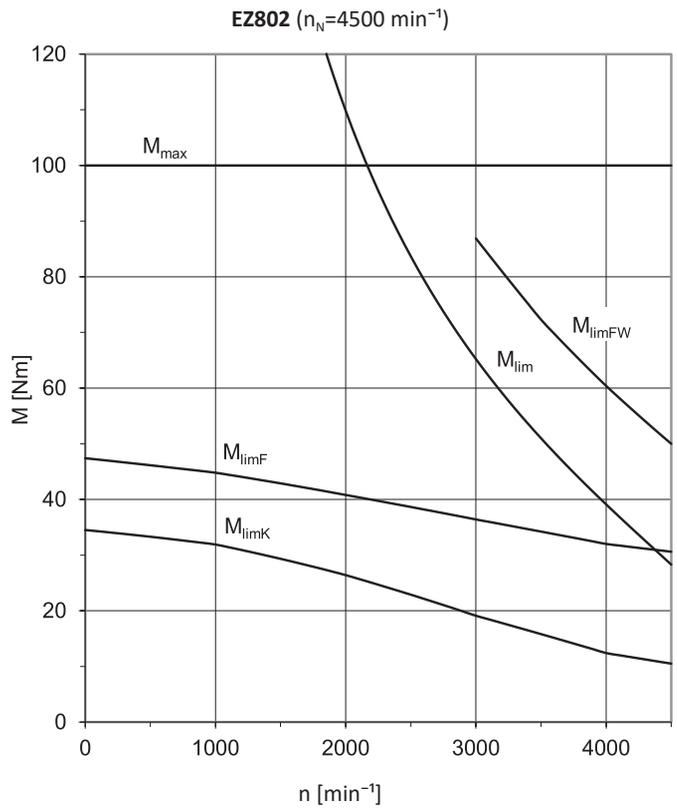
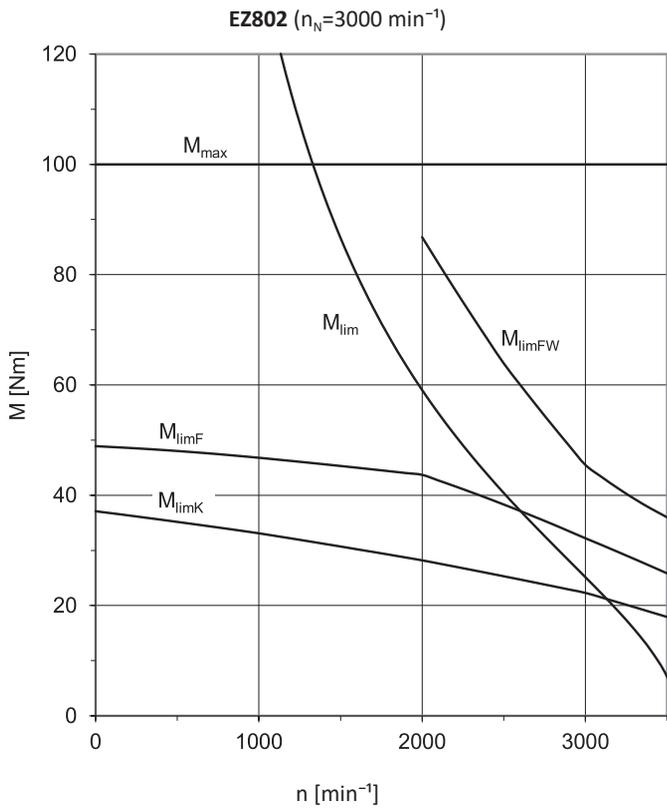












7.4 Maßzeichnungen

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.

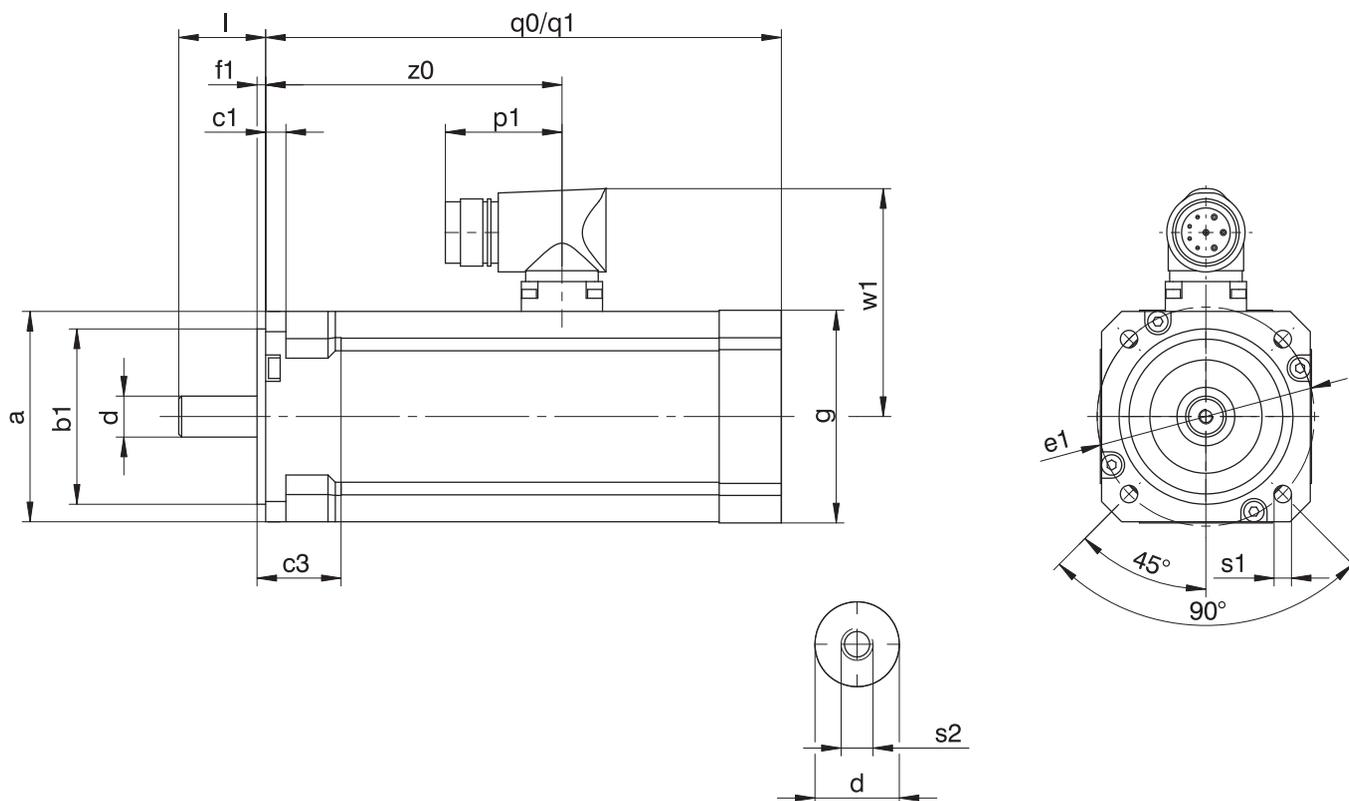
Toleranzen

Vollwelle	Toleranz
Passung \varnothing Welle ≤ 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)

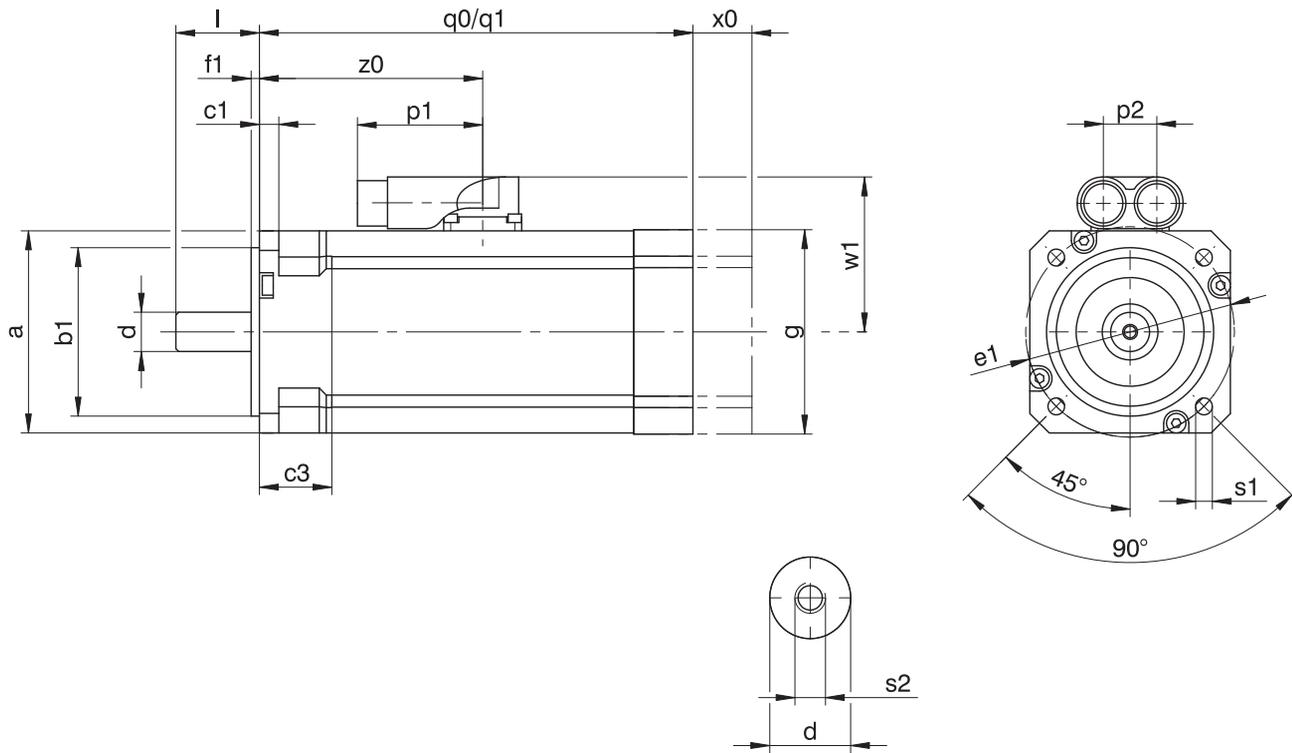


q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

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 _{js}	7	7	9 _{ks}	63	3,5	55	20	40	148	157	5,8	M4	69,5	93,0
EZ203U	55	40 _{js}	7	7	9 _{ks}	63	3,5	55	20	40	166	175	5,8	M4	69,5	111,0
EZ301U	72	60 _{js}	7	26	14 _{ks}	75	3,0	72	30	40	116	156	6,0	M5	78,0	80,5
EZ302U	72	60 _{js}	7	26	14 _{ks}	75	3,0	72	30	40	138	178	6,0	M5	78,0	102,5
EZ303U	72	60 _{js}	7	26	14 _{ks}	75	3,0	72	30	40	160	200	6,0	M5	78,0	124,5

7.4.2 Motoren EZ2 – EZ3



q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

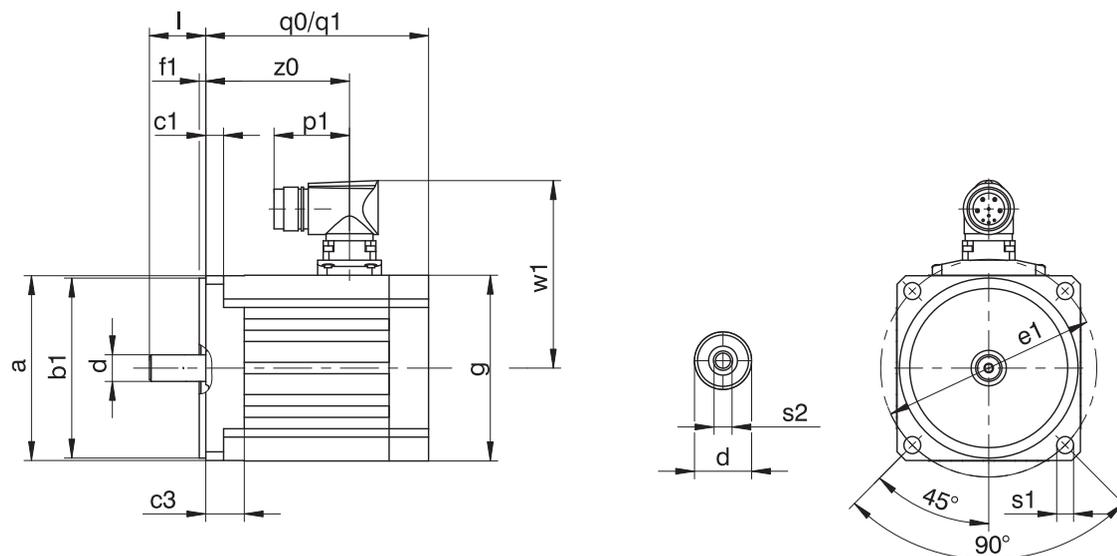
q1 Gilt für Motoren mit Haltebremse

x0 EZ2: Gilt nur für Motoren mit Haltebremse und Encoder mit optischem oder induktivem Messprinzip

EZ3 – EZ8: 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
EZ202U	55	40 _{js}	7	7	9 _{ks}	63	3,5	55	20	45	19	148	157	5,8	M4	47,0	25	93,0
EZ203U	55	40 _{js}	7	7	9 _{ks}	63	3,5	55	20	45	19	166	175	5,8	M4	47,0	25	111,0
EZ301U	72	60 _{js}	7	26	14 _{ks}	75	3,0	72	30	45	19	116	156	6,0	M5	55,5	21	80,5
EZ302U	72	60 _{js}	7	26	14 _{ks}	75	3,0	72	30	45	19	138	178	6,0	M5	55,5	21	102,5
EZ303U	72	60 _{js}	7	26	14 _{ks}	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)

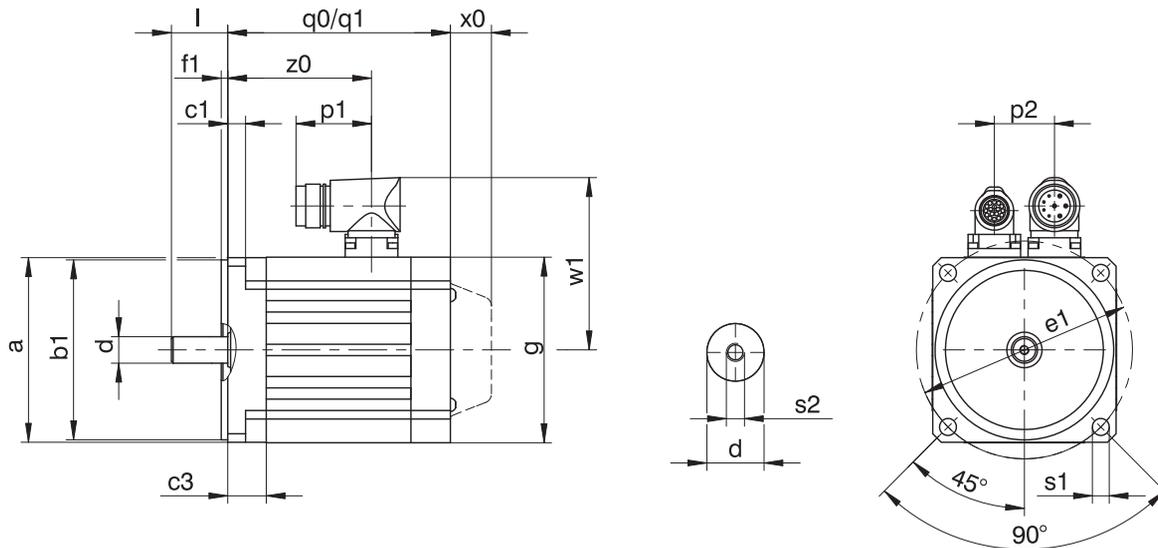


q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

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 _{js}	9,5	20,5	14 _{ks}	115	3,5	98	30	40	118,5	167,0	9	M5	99	76,5
EZ402U	98	95 _{js}	9,5	20,5	19 _{ks}	115	3,5	98	40	40	143,5	192,0	9	M6	99	101,5
EZ404U	98	95 _{js}	9,5	20,5	19 _{ks}	115	3,5	98	40	40	193,5	242,0	9	M6	99	151,5
EZ501U	115	110 _{js}	10,0	16,0	19 _{ks}	130	3,5	115	40	40	109,0	163,5	9	M6	110	74,5
EZ502U	115	110 _{js}	10,0	16,0	19 _{ks}	130	3,5	115	40	40	134,0	188,5	9	M6	110	99,5
EZ503U	115	110 _{js}	10,0	16,0	24 _{ks}	130	3,5	115	50	40	159,0	213,5	9	M8	110	124,5
EZ505U	115	110 _{js}	10,0	16,0	24 _{ks}	130	3,5	115	50	40	209,0	263,5	9	M8	110	174,5
EZ701U	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	145	50	40	121,0	180,0	11	M8	125	83,0
EZ702U	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	145	50	40	146,0	205,0	11	M8	125	108,0
EZ703U	145	130 _{js}	10,0	19,0	24 _{ks}	165	3,5	145	50	40	171,0	230,0	11	M8	125	133,0
EZ705U	145	130 _{js}	10,0	19,0	32 _{ks}	165	3,5	145	58	40	226,0	285,0	11	M12	125	184,0

7.4.4 Motoren EZ4 – EZ8 mit Konvektionskühlung



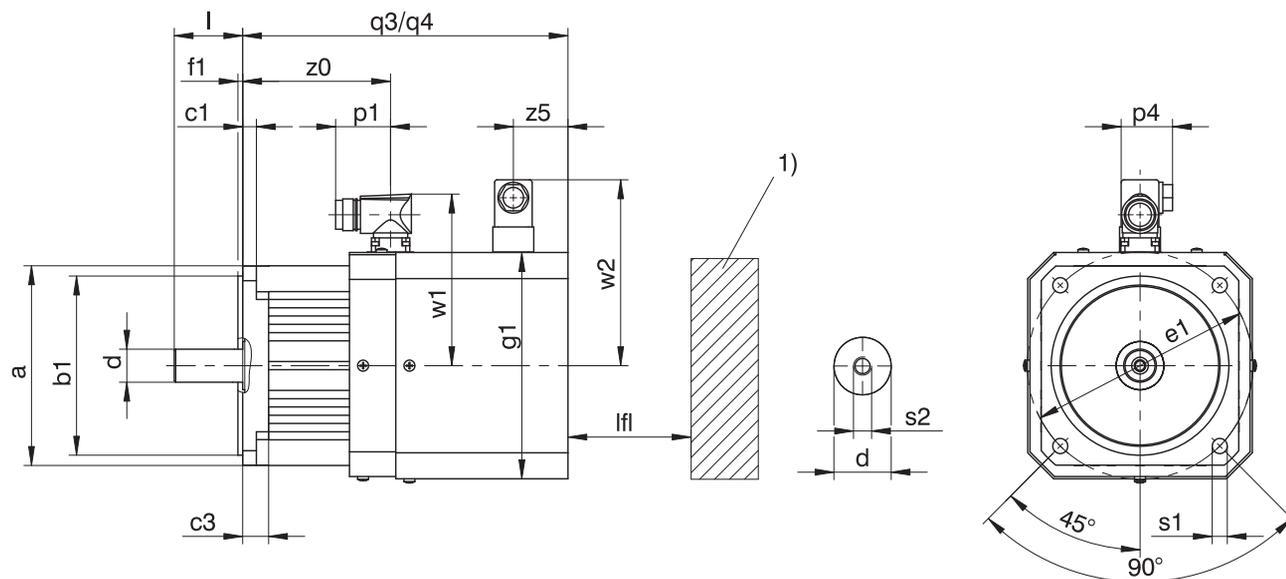
q0 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

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 ₆	9,5	20,5	14 ₆	115	3,5	98	30	40	32	118,5	167,0	9	M5	91,0	22	76,5
EZ402U	98	95 ₆	9,5	20,5	19 ₆	115	3,5	98	40	40	32	143,5	192,0	9	M6	91,0	22	101,5
EZ404U	98	95 ₆	9,5	20,5	19 ₆	115	3,5	98	40	40	32	193,5	242,0	9	M6	91,0	22	151,5
EZ501U	115	110 ₆	10,0	16,0	19 ₆	130	3,5	115	40	40	36	109,0	163,5	9	M6	100,0	22	74,5
EZ502U	115	110 ₆	10,0	16,0	19 ₆	130	3,5	115	40	40	36	134,0	188,5	9	M6	100,0	22	99,5
EZ503U	115	110 ₆	10,0	16,0	24 ₆	130	3,5	115	50	40	36	159,0	213,5	9	M8	100,0	22	124,5
EZ505U	115	110 ₆	10,0	16,0	24 ₆	130	3,5	115	50	40	36	209,0	263,5	9	M8	100,0	22	174,5
EZ701U	145	130 ₆	10,0	19,0	24 ₆	165	3,5	145	50	40	42	121,0	180,0	11	M8	115,0	22	83,0
EZ702U	145	130 ₆	10,0	19,0	24 ₆	165	3,5	145	50	40	42	146,0	205,0	11	M8	115,0	22	108,0
EZ703U	145	130 ₆	10,0	19,0	24 ₆	165	3,5	145	50	40	42	171,0	230,0	11	M8	115,0	22	133,0
EZ705U	145	130 ₆	10,0	19,0	32 ₆	165	3,5	145	58	71	42	226,0	285,0	11	M12	134,0	22	184,0
EZ802U	190	180 ₆	15,0	25,0	32 ₆	215	3,5	190	58	71	60	222,0	299,0	13,5	M12	156,5	22	168,0
EZ803U	190	180 ₆	15,0	25,0	38 ₆	215	3,5	190	80	71	60	263,0	340,0	13,5	M12	156,5	22	209,0
EZ805U	190	180 ₆	15,0	25,0	38 ₆	215	3,5	190	80	71	60	345,0	422,0	13,5	M12	156,5	22	277,0

7.4.5 Motoren EZ4 – EZ7 mit Fremdbelüftung (One Cable Solution)



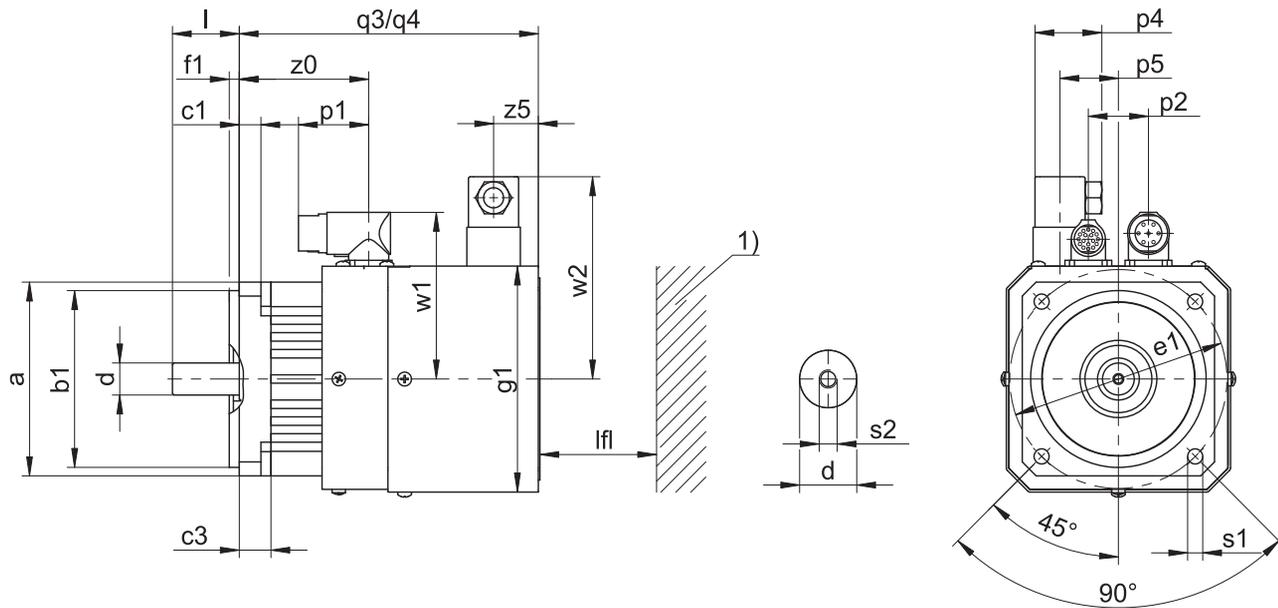
q3 Gilt für Motoren ohne Haltebremse

q4 Gilt für Motoren mit Haltebremse

1) Maschinenwand

Typ	□a	∅b1	c1	c3	∅d	∅e1	f1	□g1	l	lfi _{min}	p1	p4	q3	q4	∅s1	s2	w1	w2	z0	z5
EZ401B	98	95 _{j6}	9,5	20,5	14 _{k6}	115	3,5	118	30	20	40	37,5	175	224	9,0	M5	99	111	76,5	25
EZ402B	98	95 _{j6}	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	118	40	20	40	37,5	200	249	9,0	M6	99	111	101,5	25
EZ404B	98	95 _{j6}	9,5	20,5	19 _{k6}	115	3,5	118	40	20	40	37,5	250	299	9,0	M6	99	111	151,5	25
EZ501B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	135	40	20	40	37,5	179	234	9,0	M6	110	120	74,5	25
EZ502B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	19 _{k6}	130	3,5	135	40	20	40	37,5	204	259	9,0	M6	110	120	99,5	25
EZ503B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	135	50	20	40	37,5	229	284	9,0	M8	110	120	124,5	25
EZ505B	115	110 _{j6}	10,0	16,0	24 _{k6}	130	3,5	135	50	20	40	37,5	279	334	9,0	M8	110	120	174,5	25
EZ701B	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	165	50	30	40	37,5	213	272	11,0	M8	125	134	83,0	40
EZ702B	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	165	3,5	165	50	30	40	37,5	238	297	11,0	M8	125	134	108,0	40
EZ703B	145	130 _{j6}	10,0	19,0	24 _{k6}	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	Øb1	c1	c3	Ød	Øe1	f1	□g1	l	lfl _{min}	p1	p2	p4	p5	q3	q4	Øs1	s2	w1	w2	z0	z5
EZ401B	98	95 _{f6}	9,5	20,5	14 _{k6}	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 _{f6}	9,5	20,5	19 _{k6}	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 _{f6}	9,5	20,5	19 _{k6}	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 _{f6}	10,0	16,0	19 _{k6}	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 _{f6}	10,0	16,0	19 _{k6}	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 _{f6}	10,0	16,0	24 _{k6}	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 _{f6}	10,0	16,0	24 _{k6}	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 _{f6}	10,0	19,0	24 _{k6}	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 _{f6}	10,0	19,0	24 _{k6}	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 _{f6}	10,0	19,0	24 _{k6}	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 _{f6}	10,0	19,0	32 _{k6}	165	3,5	165	58	30	71	42	37,5	0	318	377	11,0	M12	134,0	134	184,0	40
EZ802B	190	180 _{f6}	15,0	25,0	32 _{k6}	215	3,5	215	58	30	71	60	37,5	62	322	399	13,5	M12	156,5	160	168,0	40
EZ803B	190	180 _{f6}	15,0	25,0	38 _{k6}	215	3,5	215	80	30	71	60	37,5	62	363	440	13,5	M12	156,5	160	209,0	40
EZ805B	190	180 _{f6}	15,0	25,0	38 _{k6}	215	3,5	215	80	30	71	60	37,5	62	445	522	13,5	M12	156,5	160	277,0	40

7.5 Typenbezeichnung

Beispiel-Code

EZ	4	0	1	U	D	BB	Q7	O	096
----	---	---	---	---	---	----	----	---	-----

Erklärung

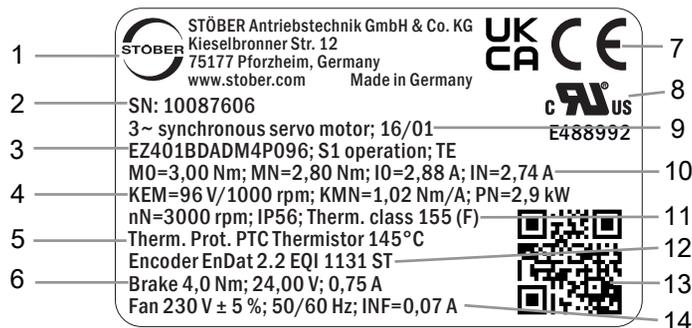
Code	Bezeichnung	Ausführung
EZ	Typ	Synchron-Servomotor
4	Größe	4 (Beispiel)
0	Generation	0
1	Baulänge	1 (Beispiel)
U	Kühlung ¹	Konvektionskühlung
B		Fremdbelüftung
D	Ausführung	Dynamik
BB	Antriebsregler	SI6 (Beispiel)
Q7	Encoder	EnDat 3 EQI 1131 (Beispiel)
O	Bremse	Ohne Haltebremse
P		Permanentmagnet-Haltebremse
096	Spannungskonstante K_{EM}	96 V/1000 min ⁻¹ (Beispiel)

Hinweise

- Im Kapitel Encoder finden Sie Informationen über lieferbare Encoder.
- Im Kapitel Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern 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	Ser. No. 10087606	Serialnummer des Motors
3	EZ401BDADM4P096 S1 operation TE	Typenbezeichnung 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

¹Für Motoren EZ3 nur Konvektionskühlung lieferbar

Zeile	Wert	Beschreibung
8	cURus E488992	cURus-Prüfzeichen, registriert unter der UL-Nummer E488992 (Option)
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	Stillstands Drehmoment Nenn Drehmoment Stillstandsstrom Nennstrom
11	nN=3000 rpm IP56 Therm. class 155 (F)	Nenn Drehzahl Schutzart Thermische Klasse
12	Encoder EnDat 2.2 EQI 1131 ST	Encodertyp
13	QR-Code	Link zu den Produktinformationen
14	Fan 230 V \pm 5 %; 50/60 Hz INF = 0,07 A	Fremdlüfter (Option) Nennspannung der Fremdlüfters Nennstrom der 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 Auswahltabellen.

Merkmal	Beschreibung
Zwischenkreisspannung	DC 540 V (max. 620 V) an STÖBER Antriebsreglern
Wicklung	Dreiphasig in Einzelzahnausführung
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) 8 (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 Derating.

Merkmale	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 ² (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	★★★	★★☆	★★☆
Ausführung mit Fehlerausschluss der mechanischen Ankopplung FMA (Option mit EnDat-Schnittstelle)	✓	✓	–
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 SIL2 / Kategorie 3, PLd)
- 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]	PHF [h]
EnDat 3 EQJ 1131	Q7	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	≤ 15 × 10 ⁻⁹

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]	PHF [h]
EnDat 2.2 EQI 1131	Q6	Induktiv	4096	19 Bit	524288	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 EBI 1135	B0	Induktiv	65536	18 Bit	262144	> 100	$\leq 600 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	Induktiv	–	18 Bit	262144	> 76	$\leq 1,5 \times 10^{-6}$
EnDat 2.2 EQN 1135 FMA	M3	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 EQN 1135	Q5	Optisch	4096	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 ECN 1123 FMA	M1	Optisch	–	23 Bit	8388608	> 100	$\leq 15 \times 10^{-9}$
EnDat 2.2 ECN 1123	C7	Optisch	–	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]	PHF [h]
EnDat 2.1 EQN 1125 FMA	M2	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	Optisch	4096	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECN 1113 FMA	M0	Optisch	–	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$
EnDat 2.1 ECN 1113	C6	Optisch	–	13 Bit	8192	Sin/Cos 512	> 57	$\leq 2 \times 10^{-6}$

Hinweise

- Der Code des Encoders ist Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors.
- FMA = Ausführung mit Fehlerausschluss der mechanischen Ankopplung.
- 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
- Der Encoder EnDat 2.2 EBI 1135 benötigt eine externe Pufferbatterie, damit nach dem Abschalten der Spannungsversorgung die absolute Positionsinformation erhalten bleibt (AES-Option bei STÖBER Antriebsreglern).
- 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
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
PHF	$\leq 10^{-9}$

7.6.4.6 Kombinationsmöglichkeiten mit Antriebsreglern

Folgende Tabelle stellt Kombinationsmöglichkeiten von STÖBER Antriebsreglern mit wählbaren Encodertypen dar.

Antriebsregler	Code Antriebsregler	SDS 5000		SD6		SI6			SC6		
		AA 442305	AC 442307	AD 442450	AE 442451	AP 442771	AQ 442772	BB 443175	AU 443052	AV 443053	BA 443174
ID Anschlussplan	Encoder	Code Encoder									
EnDat 3 EQI 1131	Q7	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	✓
EnDat 2.2 EQI 1131	Q6	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–
EnDat 2.2 EQN 1135 FMA	M3	✓	–	✓	–	–	–	–	–	–	–
EnDat 2.2 EQN 1135	Q5	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–
EnDat 2.2 ECN 1123 FMA	M1	✓	–	✓	–	–	–	–	–	–	–
EnDat 2.2 ECN 1123	C7	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–
EnDat 2.2 ECI 1118-G2	C5	✓	–	✓	–	✓	–	–	✓	–	–
EnDat 2.1 EQN 1125 FMA	M2	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–
EnDat 2.1 EQN 1125	Q4	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–
EnDat 2.1 ECN 1113 FMA	M0	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–
EnDat 2.1 ECN 1113	C6	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–
Resolver	R0	✓	–	–	✓	–	✓	–	–	✓	–

Hinweise

- Der Code des Antriebsreglers und des Encoders sind Bestandteil der Typenbezeichnung des Motors (siehe Kapitel Typenbezeichnung).

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 Anschluss Technik.

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 ϑ_{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)

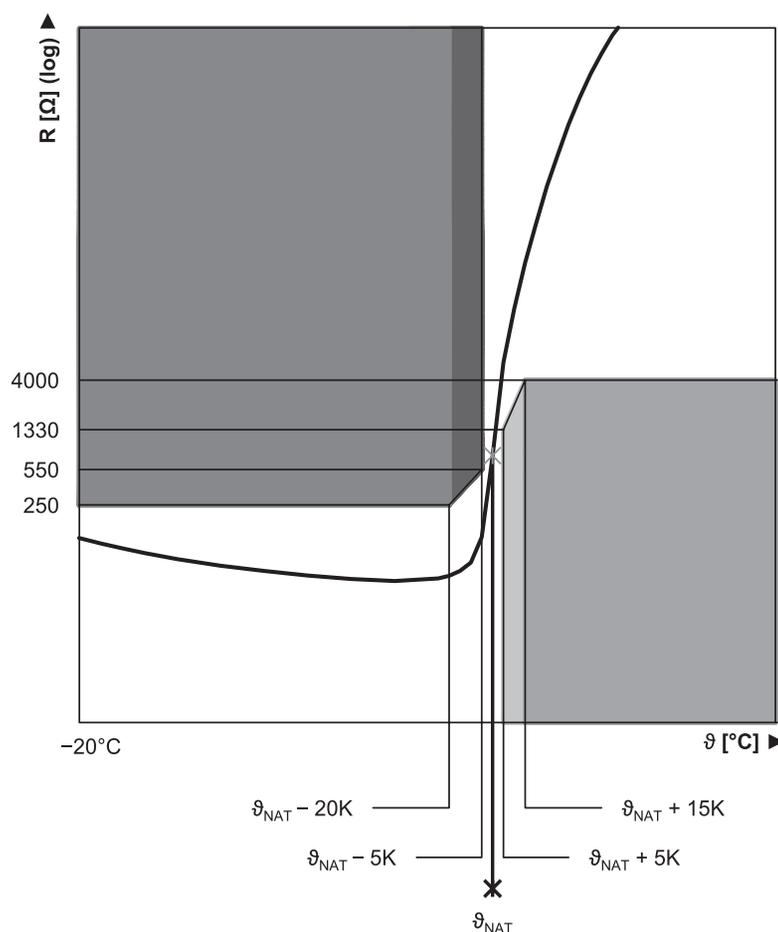


Abb. 2: Kennlinie PTC-Thermistor (einzelner Kaltleiter)

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 Ω
Widerstand R bei $\vartheta = 80\text{ °C}$	1300 Ω
Widerstand R bei $\vartheta = 150\text{ °C}$	1570 Ω

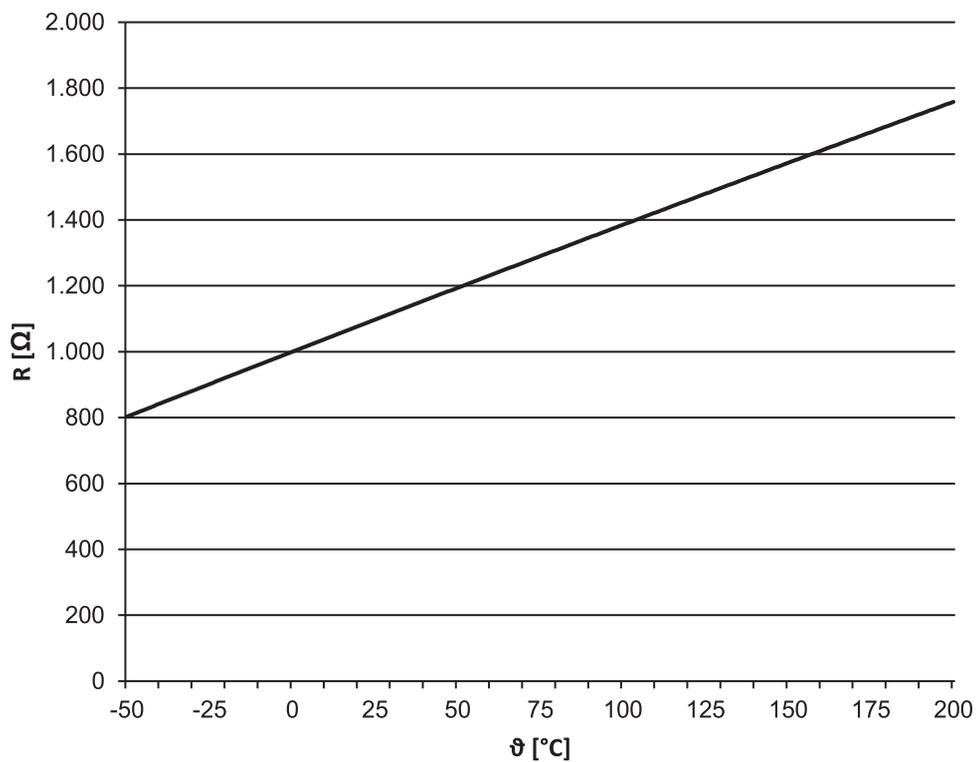


Abb. 3: Kennlinie Pt1000-Temperatursensor

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 Auswahltabellen, die Maße im Kapitel Maßzeichnungen.

Technische Daten

Motor	Fremdlüfter	$U_{N,F}$ [V]	$I_{N,F}$ [A]	$P_{N,F}$ [W]	q_{VF} [m ³ /h]	$L_{pA,F}$ [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 Umgebungsbedingungen.
- 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

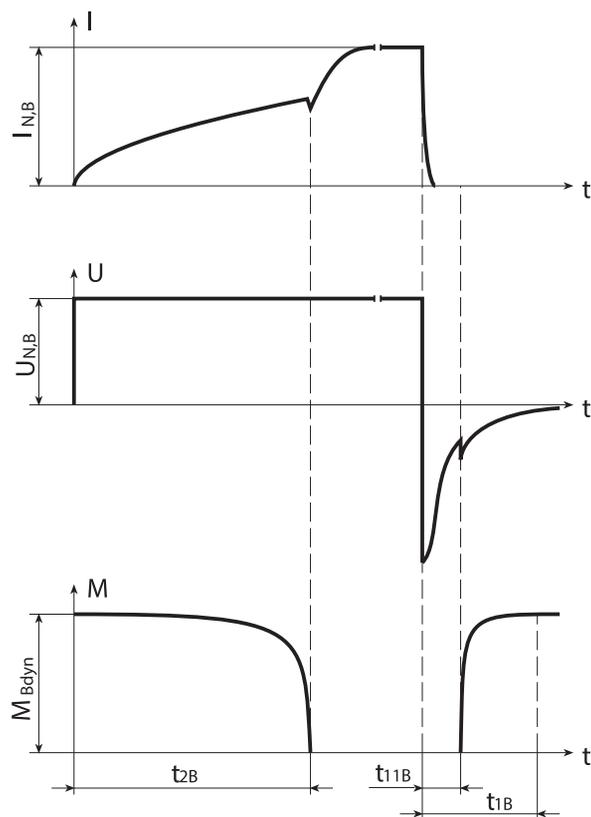


Abb. 4: Haltebremse – Schaltverhalten

Technische Daten

Typ	M _{Bstat} [Nm]	M _{Bdyn} [Nm]	I _{N,B} [A]	W _{B,Rmax/h} [kJ/h]	N _{Bstop}	J _{Bstop} [kgcm ²]	W _{B,Rlim} [kJ]	t _{2B} [ms]	t _{11B} [ms]	t _{1B} [ms]	x _{B,N} [mm]	ΔJ _B [kgcm ²]	Δm _B [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
EZ802	65	35	1,7	45,0	6000	149	2250	200	10	50	0,40	16,5	5,40
EZ803	65	35	1,7	45,0	4500	200	2250	200	10	50	0,40	16,5	5,40
EZ805	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 Anschlussplan, 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.

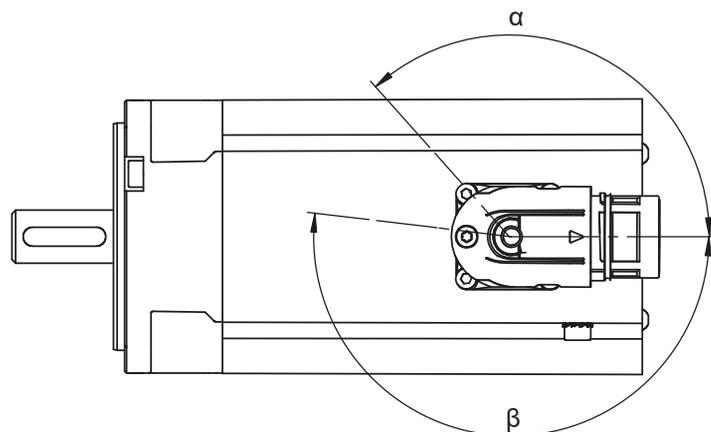
7.6.8.2 Steckverbinder (One Cable Solution)

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 Maßzeichnungen.

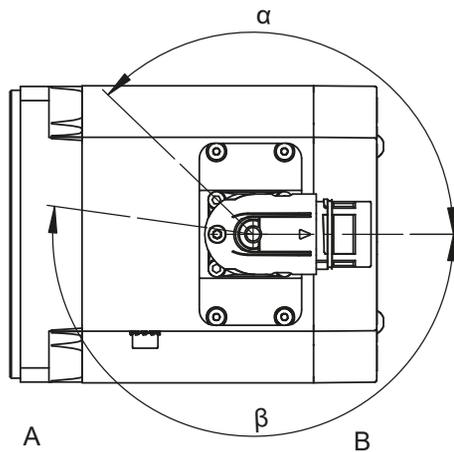
Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren E22 – E23)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Rückseite des Motors
---	--------------------------------------	---	----------------------

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ7)



A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Rückseite des Motors
---	--------------------------------------	---	----------------------

Merkmale Steckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
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).

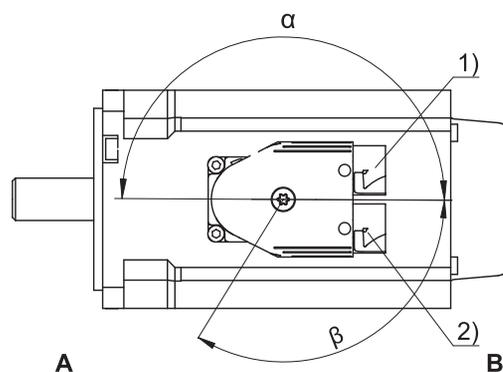
7.6.8.3 Steckverbinder

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 Maßzeichnungen.

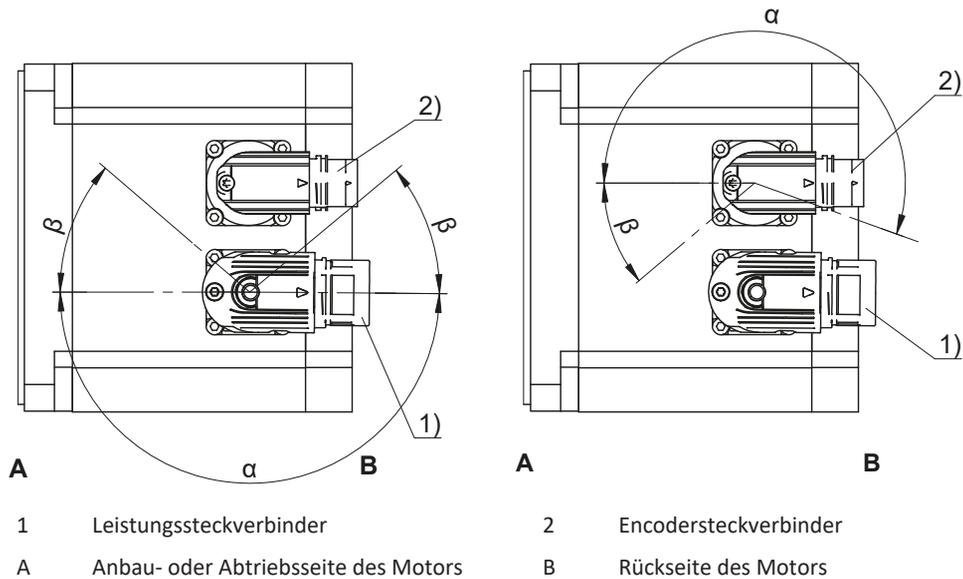
Die Abbildungen stellen die Lage der Steckverbinder bei Auslieferung dar.

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ2 – EZ3)



1	Leistungssteckverbinder	2	Encodersteckverbinder
A	Anbau- oder Abtriebsseite des Motors	B	Rückseite des Motors

Verdrehbereiche der Steckverbinder (Motoren EZ4 – EZ8)



Merkmale Leistungssteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2, EZ3	con.15	Schnellverschluss	180°	140°
EZ4, EZ5, EZ701, EZ702, EZ703	con.23	Schnellverschluss	180°	40°
EZ705, EZ802, EZ803, EZ805	con.40	Schnellverschluss	180°	40°

Merkmale Encodersteckverbinder

Motortyp	Größe	Verbindung	Verdrehbereich	
			α	β
EZ2, EZ3	con.15	Schnellverschluss	180°	140°
EZ4, EZ5, EZ7, EZ802, EZ803, EZ805	con.17	Schnellverschluss	195°	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 β können die Leistungs- bzw. Encodersteckverbinder nur dann verdreht werden, wenn sie dabei nicht miteinander kollidieren.
- Beim Motor 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.

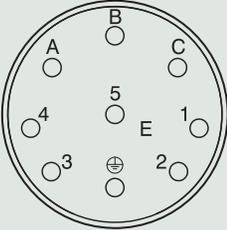
Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	A	1U1 (Phase U)	BK
	B	1V1 (Phase V)	BU
	C	1W1 (Phase W)	RD
	E	P_SD –	YE
	F		
	G	1BD1 (Bremsen +)	
	H	P_SD +	VT
	L	1BD2 (Bremsen –)	
	⊕	PE (Schutzleiter)	GNYE

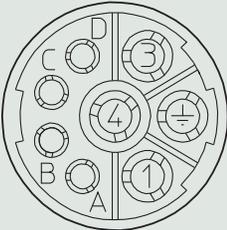
7.6.8.5 Anschlussbelegung Leistungssteckverbinder

Die Größe und das Anschlussbild des Leistungssteckverbinders sind von der Baugröße des Motors abhängig. Die Farben der motorinternen Anschlusslitzen sind gemäß IEC 60757 benannt.

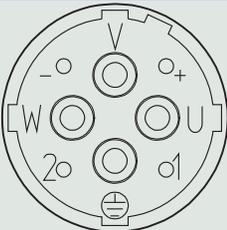
Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	A	1U1 (Phase U)	BK
	B	1V1 (Phase V)	BU
	C	1W1 (Phase W)	RD
	1	1TP1/K1 (Temperatursensor +)	
	2	1TP2/K2 (Temperatursensor -)	
	3	1BD1 (Bremse +)	RD
	4	1BD2 (Bremse -)	BK
	⊕	PE (Schutzleiter)	GNYE

Steckverbindergröße con.23

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	1U1 (Phase U)	BK
	3	1V1 (Phase V)	BU
	4	1W1 (Phase W)	RD
	A	1BD1 (Bremse +)	RD
	B	1BD2 (Bremse -)	BK
	C	1TP1/K1 (Temperatursensor +)	
	D	1TP2/K2 (Temperatursensor -)	
	⊕	PE (Schutzleiter)	GNYE

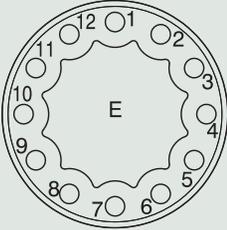
Steckverbindergröße con.40 (1,5)

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	U	1U1 (Phase U)	BK
	V	1V1 (Phase V)	BU
	W	1W1 (Phase W)	RD
	+	1BD1 (Bremse +)	RD
	-	1BD2 (Bremse -)	BK
	1	1TP1/K1 (Temperatursensor +)	
	2	1TP2/K2 (Temperatursensor -)	
	⊕	PE (Schutzleiter)	GNYE

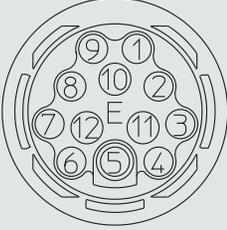
7.6.8.6 Anschlussbelegung Encodersteckverbinder

Die Größe und Anschlussbelegung der Encodersteckverbinder sind vom Typ des verbauten Encoders und der Baugröße des Motors abhängig.

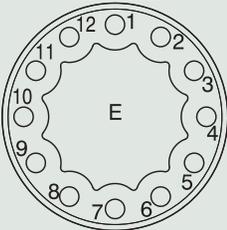
Encoder EnDat 2.1/2.2 digital, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	Clock +	VT
	2	Up sense	BNGN
	3		
	4		
	5	Data -	PK
	6	Data +	GY
	7		
	8	Clock -	YE
	9		
	10	0 V GND	WHGN
	11		
	12	Up +	BNGN

Encoder EnDat 2.1/2.2 digital, Steckverbindergröße con.17

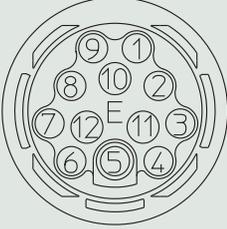
Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	Clock +	VT
	2	Up sense	BNGN
	3		
	4		
	5	Data -	PK
	6	Data +	GY
	7		
	8	Clock -	YE
	9		
	10	0 V GND	WHGN
	11		
	12	Up +	BNGN

Encoder EnDat 2.2 digital mit Batteriepufferung, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	Clock +	VT
	2	UBatt +	BU
	3	UBatt -	WH
	4		
	5	Data -	PK
	6	Data +	GY
	7		
	8	Clock -	YE
	9		
	10	0 V GND	WHGN
	11		
	12	Up +	BNGN

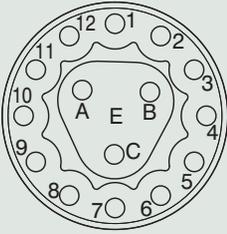
UBatt + = DC 3,6 V für Encodertyp EBI in Verbindung mit der AES-Option von STÖBER-Antriebsreglern

Encoder EnDat 2.2 digital mit Batteriepufferung, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	Clock +	VT
	2	UBatt +	BU
	3	UBatt -	WH
	4		
	5	Data -	PK
	6	Data +	GY
	7		
	8	Clock -	YE
	9		
	10	0 V GND	WHGN
	11		
	12	Up +	BNGN

UBatt + = DC 3,6 V für Encodertyp EBI in Verbindung mit der AES-Option von STÖBER-Antriebsreglern

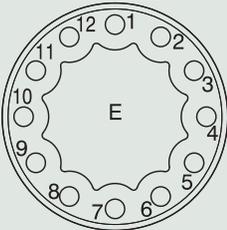
Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	Up sense	BU
	2	0 V sense	WH
	3	Up +	BNGN
	4	Clock +	VT
	5	Clock -	YE
	6	0 V GND	WHGN
	7	B + (Sin +)	BUBK
	8	B - (Sin -)	RDBK
	9	Data +	GY
	10	A + (Cos +)	GNBK
	11	A - (Cos -)	YEBK
	12	Data -	PK
A			
B			
C			

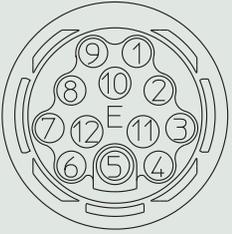
Encoder EnDat 2.1 mit Sin/Cos-Inkrementalsignalen, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	Up sense	BU
	2		
	3		
	4	0 V sense	WH
	5		
	6		
	7	Up +	BNGN
	8	Clock +	VT
	9	Clock -	YE
	10	0 V GND	WHGN
	11		
	12	B + (Sin +)	BUBK
	13	B - (Sin -)	RDBK
	14	Data +	GY
	15	A + (Cos +)	GNBK
	16	A - (Cos -)	YEBK
	17	Data -	PK

Resolver, Steckverbindergröße con.15

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	S3 Cos +	BK
	2	S1 Cos -	RD
	3	S4 Sin +	BU
	4	S2 Sin -	YE
	5		
	6		
	7	R2 Ref +	YEWB/BKWH ²
	8	R1 Ref -	RDWH
	9		
	10		
	11		
	12		

Resolver, Steckverbindergröße con.17

Anschlussbild	Pin	Anschluss	Farbe
	1	S3 Cos +	BK
	2	S1 Cos -	RD
	3	S4 Sin +	BU
	4	S2 Sin -	YE
	5		
	6		
	7	R2 Ref +	YEW/BKWH ³
	8	R1 Ref -	RDWH
	9		
	10		
	11		
	12		

7.7 Projektierung

Projektieren Sie Ihre Antriebe mit unserer Auslegungssoftware SERVOSOFT. Laden Sie SERVOSOFT kostenlos unter <https://www.stoeber.de/de/ServoSoft> 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.

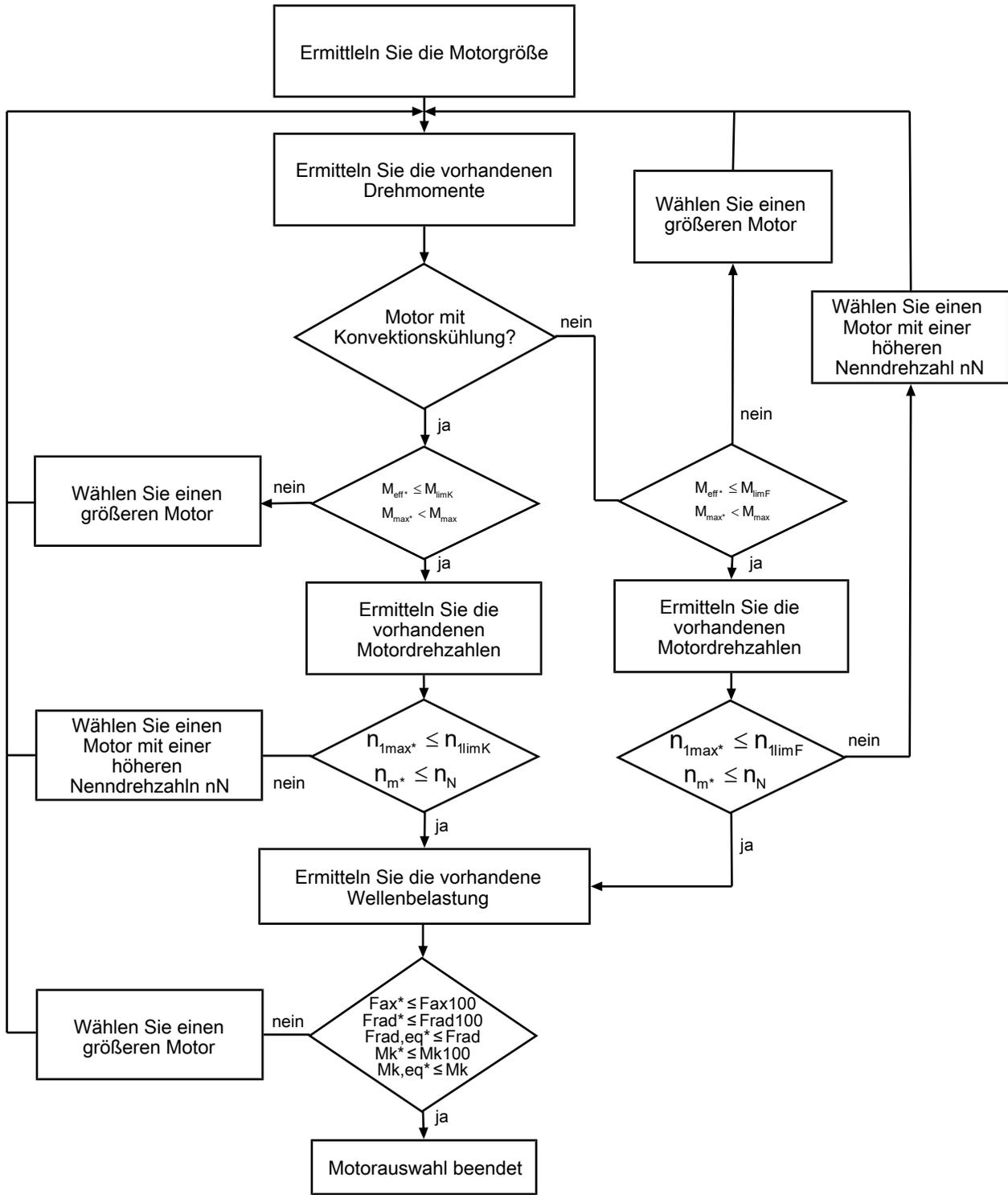
In diesem Kapitel können für die manuelle Antriebsauswahl nur Grenzwertbetrachtungen für konkrete Arbeitspunkte gemacht werden.

Die Erklärung der Formelzeichen finden Sie im Kapitel Formelzeichen.

Die Formelzeichen für tatsächlich in der Anwendung vorhandene Werte sind mit einem * gekennzeichnet.

³ (abhängig vom Fabrikat des Resolvers)

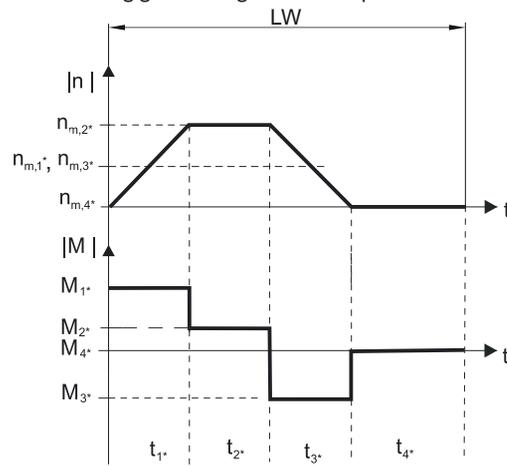
7.7.1 Antriebsauswahl



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**

$$n_{m^*} = \frac{|n_{m,1^*}| \cdot t_{1^*} + \dots + |n_{m,n^*}| \cdot t_{n^*}}{t_{1^*} + \dots + t_{n^*}}$$

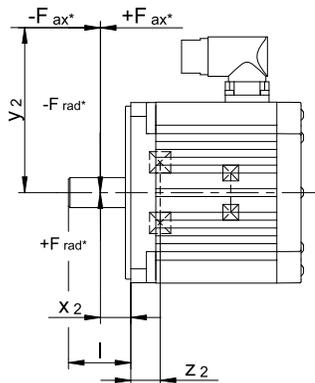
Wenn $t_{1^*} + \dots + t_{3^*} \geq 6 \text{ min}$, ermitteln Sie n_{m^*} ohne die Pause t_{4^*} .

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
EZ802	28,5	1750	5600	384
EZ803	28,5	1750	5600	384
EZ805	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 Maßzeichnungen),
- 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.

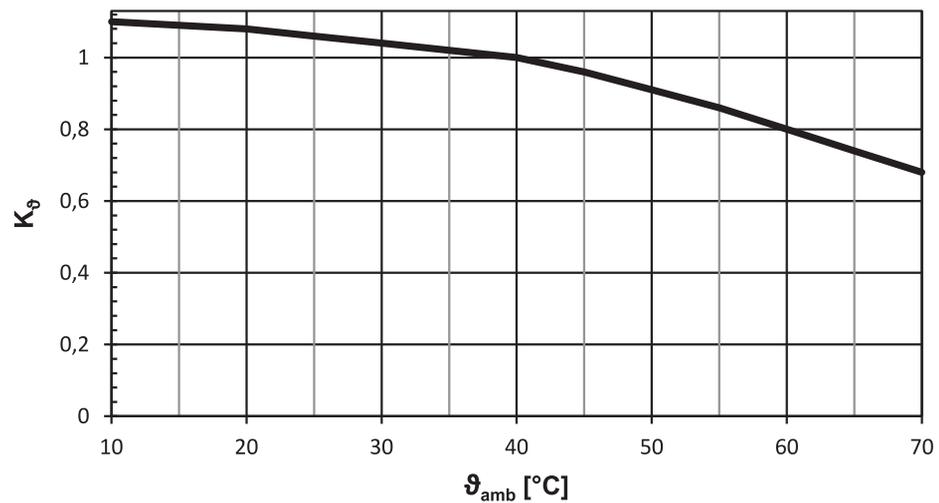


Abb. 5: Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

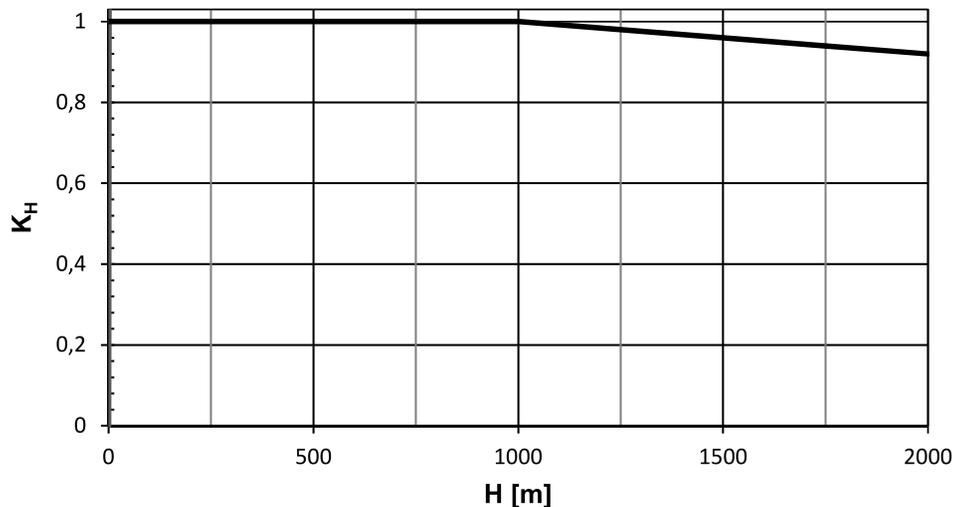


Abb. 6: Derating in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

Berechnung

Wenn Umgebungstemperatur $\vartheta_{amb} > 40$ °C:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_{\theta}$$

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:

$$M_{Nred} = M_N \cdot K_H \cdot K_{\theta}$$

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 (Option).

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

A world map in blue and orange tones is centered on the page. Overlaid on the map is a large white circle with a break in the top and bottom, containing the number '24' in a bold, dark blue font, representing 24-hour service.

24

8 Weltweite Kundennähe

Wir beraten und unterstützen Sie mit Kompetenz und Leistungsbereitschaft und sind im Service-Fall rund um die Uhr erreichbar:

- 4 Vertriebscenter innerhalb Deutschlands
- Weltweite Präsenz in über 40 Ländern
- STÖBER SERVICE NETWORK mit über 80 Service-Partnern weltweit

Deutschland

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG

Kieselbronner Straße 12

75177 Pforzheim

Tel. +49 7231 582-0

sales@stoeber.de

www.stober.com

Service-Hotline +49 7231 582-3000

Tochtergesellschaften

STOBER AUSTRIA www.stober.at Tel. +43 7613 7600-0 sales@stober.at	STOBER SOUTH EAST ASIA www.stober.sg sales@stober.sg
STOBER CHINA www.stober.cn Tel. +86 512 5320 8850 sales@stober.cn	STOBER SWITZERLAND www.stober.ch Tel. +41 56 496 96 50 sales@stober.ch
STOBER FRANCE www.stober.fr Tel. +33 4 78.98.91.80 sales@stober.fr	STOBER TAIWAN www.stober.tw Tel. +886 4 2358 6089 sales@stober.tw
STOBER ITALY www.stober.it Tel. +39 02 93909570 sales@stober.it	STOBER TURKEY www.stober.com Tel. +90 216 510 2290 sales-turkey@stober.com
STOBER JAPAN www.stober.co.jp Tel. +81 3 5875 7583 sales@stober.co.jp	STOBER UNITED KINGDOM www.stober.co.uk Tel. +44 1543 458 858 sales@stober.co.uk
STOBER USA www.stober.com Tel. +1 606 759 5090 sales@stober.com	

9 Anhang

Inhaltsverzeichnis

9.1	Formelzeichen	236
9.2	Marken	239
9.3	Verkaufs- und Lieferbedingungen	239
9.4	Impressum.....	239

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
ΔJ_B	kgcm ²	Additives Massenträgheitsmoment eines Motors mit Bremse
Δm_B	kg	Additives Gewicht eines Motors mit Bremse
ED_{10}	%	Einschaltdauer bezogen auf 10 Minuten
η_{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}	A	Maximaler Eingangsstrom des Leistungsteils
$I_{1N,PU}$	A	Eingangsnennstrom des Leistungsteils
I_{2maxPU}	A	Maximaler Ausgangsstrom des Leistungsteils
$I_{2N,PU}$	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 ²	Referenz-Massenträgheitsmoment bei Bremsungen aus voller Drehzahl: $J_{Bstop} = J_{dyn} \times 2$
J_{dyn}	kgcm ²	Massenträgheitsmoment eines Motors in Dynamikausführung
J_{tot}	kgm ²	Gesamt-Massenträgheitsmoment (bezogen auf die Motorwelle)
K_{EM}	V/1000 min ⁻¹	Spannungskonstante: Scheitelwert der induzierten Spannung zwischen den Phasen U, V, W des betriebswarmen Motors bei einer Drehzahl von 1000 min ⁻¹
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 ±10 %)
$K_{M,N}$	Nm/A	Drehmomentkonstante: Verhältnis von Nenndrehmoment M_N zu Nennstrom I_N ; $K_{M,N} = M_N / I_N$ (Toleranz ±10 %)

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$K_{\text{mot,th}}$	–	Faktor zur Bestimmung des thermischen Grenzmoments
K_{θ}	–	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	Stillstands Drehmoment: Drehmoment, das der Motor dauerhaft bei Drehzahl 10 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 Kompensation der Feldschwächung
M_{limF}	Nm	Drehmomentkennlinie des Motors mit Fremdbelüftung im Dauerbetrieb
M_{limFW}	Nm	Drehmomentgrenze mit Kompensation der 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	Nenn Drehmoment: Maximales Drehmoment eines Motors im S1-Betrieb bei Nenn Drehzahl 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 Nenn Drehmoment 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 $\Delta\theta = 100 \text{ K}$
n	min^{-1}	Drehzahl
n_{1m^*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Eintriebsdrehzahl
$n_{1\text{max}}$	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: $N_{\text{Bstop}} = W_{\text{B,RIlim}} / W_{\text{B,R/B}}$
n_{m^*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors
n_{m,n^*}	min^{-1}	Vorhandene mittlere Drehzahl des Motors im n-ten Zeitabschnitt
n_{mot}	min^{-1}	Drehzahl des Motors
n_N	min^{-1}	Nenn Drehzahl: Drehzahl, für die das Nenn Drehmoment 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
$P_{N,PU}$	W	Nennleistung des Leistungsteils
P_{st}	mm	Steigung des Gewindetriebs
R_{U-V}	Ω	Wicklungswiderstand eines Motors zwischen zwei Phasen bei $20 \text{ }^\circ\text{C}$ Wicklungstemperatur
P_V	W	Verlustleistung

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
$P_{V,CU}$	W	Verlustleistung des Steuerteils
q_{VF}	m ³ /h	Förderleistung des Fremdlüfters in Freiluft
R_{2minRB}	Ω	Minimaler Widerstand des externen Bremswiderstands
R_{intRB}	Ω	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); 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
τ_{th}	°C	Thermische Zeitkonstante
ϑ_{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 _{AC} entsprechen 560 V _{DC} , 480 V _{AC} entsprechen 680 V _{DC})
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 [®] , CiA [®]	CANopen [®] und CiA [®] sind eingetragene Unionsmarken des CAN in AUTOMATION e.V., Nürnberg, Deutschland.
CODESYS [®]	CODESYS [®] ist eine eingetragene Marke der CODESYS GmbH, Kempten, Deutschland.
DESINA [®]	DESINA [®] ist eine eingetragene Marke des VDW Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e. V., Frankfurt, Deutschland.
EnDat [®]	EnDat [®] und das EnDat [®] -Logo sind eingetragene Marken der Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut, Deutschland.
EtherCAT [®] , Safety over EtherCAT [®] , TwinCAT [®]	EtherCAT [®] , Safety over EtherCAT [®] und TwinCAT [®] sind eingetragene Marken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Verl, Deutschland.
HIPERFACE [®]	HIPERFACE [®] und das HIPERFACE DSL [®] -Logo sind eingetragene Marken der SICK STEGMANN GmbH, Donaueschingen, Deutschland.
Intel [®] , Intel [®] Atom™, Intel [®] Core™	Intel [®] , das Intel [®] -Logo, Intel [®] Atom™ und Intel [®] Core™ sind eingetragene Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und anderen Ländern.
PLCopen [®]	PLCopen [®] ist eine eingetragene Marke der PLCopen-Organisation, Gorinchem, Niederlande.
PROFIBUS [®] , PROFINET [®]	PROFIBUS [®] und PROFINET [®] sind eingetragene Marken der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Deutschland.
PROFIdrive [®] , PROFIsafe [®]	PROFIdrive [®] und PROFIsafe [®] sind eingetragene Marken der Siemens AG, München, Deutschland.
RINGFEDER [®]	RINGFEDER [®] ist eine eingetragene Marke der VBG GROUP TRUCK EQUIPMENT GmbH, Krefeld, Deutschland.
speedtec [®]	speedtec [®] ist eine eingetragene Marke der TE Connectivity Industrial GmbH, Niederwinkling, Deutschland.
Windows [®] , Windows [®] 7, Windows [®] 10	Windows [®] , das Windows [®] -Logo, Windows [®] XP, Windows [®] 7 und Windows [®] 10 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