



STÖBER

Antriebsregler SI6 Product Briefing



stober.com

de
04/2017
ID 442778.01

Inhaltsverzeichnis

1	Verwendungszweck	4
2	Projektbeschreibung	5
3	Hardware-Komponenten	6
3.1	Antriebsregler	6
3.1.1	Typenbezeichnung	6
3.1.2	Eckdaten	7
3.1.3	Abmessungen	9
3.1.4	Energieeffizienz nach EN 50598-2	10
3.1.5	Asymmetrische Last an Doppelachsreglern	11
3.2	Versorgungsmodul	12
3.2.1	Typenbezeichnung	12
3.2.2	Eckdaten	13
3.2.3	Abmessungen	15
3.3	Quick DC-Link	16
3.3.1	Eckdaten	16
3.3.2	Abmessungen	17
3.4	Aufbau und Breite	18
3.4.1	Mindestfreiräume	19
3.4.2	Zubehör für die Installation	19
4	Software-Komponenten	20
4.1	Projektierung und Inbetriebnahme	20
4.1.1	DriveControlSuite	20
4.1.2	AutomationControlSuite	20
4.2	Applikationen	21
4.3	Firmware	23
5	Sicherheitstechnik	24
6	Kommunikation	25
7	Zulassungen	26
8	Einbindung in das Produktprogramm	27
9	Wettbewerb	28
9.1	B&R	28
9.2	Beckhoff	28
9.3	Lenze	29
10	Marketingmaßnahmen	32

11 Infrastruktur 33

12 Weiterführende Informationen 34

Intern

1 Verwendungszweck

Dieses Dokument beinhaltet Produktinformationen für das STÖBER Vertriebsteam. Es soll die Markteinführung der Antriebsreglerbaureihe SI6 unterstützen und enthält vertriebsrelevante Informationen, die den Vertrieb bei der Vorstellung der Antriebsregler unterstützen sollen.

Das Dokument führt viele Informationen zur Markteinführung an, wird aber auf Basis von Rückmeldungen und weiteren Informationen weiterbearbeitet und aktualisiert.

Dieses Dokument ist nur für die interne Verwendung gedacht.

Intern

2 Projektbeschreibung

Die neue Antriebsreglerbaureihe SI6 und die zugehörigen Versorgungsmodule PS6 sind die Produktergebnisse aus dem ePEP-Projekt **E1211 Anreihetechnik** und **E1602 Anreihetechnik High Power**. Ziel der Projekte war es, Einzel- und Doppelachsregler mit bis zu 40 A Nennstrom (bei Taktfrequenz 8 kHz) zu entwickeln, sowie passende Versorgungsmodule mit einer Leistung von 10 kW und 20 kW.

Anforderungen

Hauptziel war die Erreichung eines Marktpreises, der sich am Wettbewerb orientiert, z. B. am Servo-Inverter i700 von Lenze.

Mit einer Baubreite von 45 mm für den Doppelachsregler mit einem Dauernennstrom von 2×5 A (4 kHz) sollte darüber hinaus einer der schmalsten Doppelachsregler am Markt entwickelt werden.

Die Antriebsregler sollten einerseits für den Betrieb mit steuerungsbasierenden Applikationen optimiert werden, andererseits aber – im Rahmen der verfügbaren Hardware – auch für antriebsbasierende Applikationen genutzt werden können.

Die Kombination mit der Antriebsreglerbaureihe SD6 sollte möglich sein.

Rahmenbedingungen

Als Feldbusschnittstellen sind nur die Ethernet-basierten Feldbusse EtherCAT und PROFINET RT (Q4/2016) vorgesehen, da diese direkt auf der System-on-Chip-Plattform ZYNQ (FPGA-Technologie mit Multicore-ARM-Prozessoren) realisiert werden können. Auf EIA-485-Schnittstellen für z. B. CAN wurde verzichtet.

Alle Nenndaten der Antriebsregler SI6 sind bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C, einer maximalen Aufstellhöhe von 1000 m über NN und 4 kHz Pulstaktfrequenz des Leistungsteils festgelegt worden. Dies erhöht die Vergleichbarkeit der Daten mit einer Vielzahl der Mitbewerber.

Alle Baugrößen der Antriebsregler SI6 können im Zwischenkreis miteinander kombiniert werden. Für die Verschaltung der Zwischenkreise wurden die Quick DC-Link-Module DL6B entwickelt. Diese können über Standard-Stromschienen verschaltet werden. Hierfür werden jeweils die Potenziale D+, D- und PE miteinander verschaltet. Mit den Antriebsreglern SI6 geht damit eine deutliche Reduzierung des Verdrahtungsaufwands einher.

Ergebnisse

Die Baureihe SI6 vereint eine kompakte Bauform, eine einfache Verdrahtung, moderne Schnittstellen sowie eine hohe Reglerperformanz mit absolut wettbewerbsfähigen Preisen.

3 Hardware-Komponenten

Das System der Anreihentechnik setzt sich aus mindestens einem Versorgungsmodul PS6 und einem Antriebsregler SI6 zusammen. Zur Energieversorgung der im Verbund vorhandenen Antriebsregler wird für jedes Versorgungsmodul und für jeden Antriebsregler ein passendes Quick DC-Link-Modul zur Zwischenkreiskopplung benötigt.

Nachfolgend erhalten Sie einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Hardware-Komponenten.

3.1 Antriebsregler

3.1.1 Typenbezeichnung

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

Tab. 1: Beispielcode zur SI6-Typenbezeichnung

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

Tab. 2: Bedeutung des SI6-Beispielcodes

3.1.2 Eckdaten

Der Antriebsregler SI6 ist in vier Baugrößen als Einzel- oder Doppelachsregler erhältlich. Darüber hinaus stehen verschiedene Sicherheitsoptionen zur Auswahl.

Die für EtherCAT oder PROFINET konzipierte Anreihentechnik mit SI6 wurde mit System-on-Chip Technologie (SoC) aus leistungsfähigem FPGA- und Multicore-ARM-Prozessoren aufgebaut. Das SoC übernimmt auch die Feldbusschnittstelle, die folglich über die Firmware der Regler implementiert wird. Über den Austausch der Firmware kann damit auch die Feldbusschnittstelle geändert werden.



Abb. 1: SI6 in den Baugrößen 0 bis 3

Im Überblick

- Die Baubreite der BG 0 beträgt nur 45 mm, die Baubreite der BG 1 und BG 2 (Einzelachsregler) nur 65 mm. Die neuen Baugrößen 2 (Doppelachsregler) und 3 sind 105 mm breit.
- Zwischenkreiskopplung über Quick DC-Link-Module DL6B
- Sehr gute Reglerperformanz:
 - Strom-, Geschwindigkeits-, Positionsreglerzykluszeit: 62,5 µs
 - Unterstützung von Encodern mit einer Bitbreite bis 64 Bit
- Multi-Encoder-Schnittstelle für alle Anforderungen (Montagefreundlichkeit, hohe Auflösung oder Robustheit):
 - HIPERFACE DSL One Cable Solution mit Funktion smartes elektronisches Motortypenschild, d. h., bei einem Motorwechsel werden nur geänderte Daten aktualisiert bzw. unveränderte Daten beibehalten.
 - EnDat 2.2 digital mit Funktion smartes elektronisches Motortypenschild
 - SSI
 - Resolver
 - Inkrementalencoder TTL (HTL über Adapter möglich)
- Paramodul-Funktion über SD-/SDHC-Karte
- 4 binäre Eingänge pro Achse für z. B. Hardware-Endschalter, Referenzschalter u. a.
- Einfacher und EMV-gerechter Anschluss der Motorleitung durch Motoranschlussklemmen mit EMV-Schirmauflage und Schirmschelle
- Wirtschaftlich attraktives Verhältnis von Performanz zu Preis

Nennströme ($I_{2N,PU}$)

- Einzelachsregler:
 - SI6A061: 5 A (4 kHz); 4,5 A (8 kHz)
 - SI6A161: 12 A (4 kHz); 10 A (8 kHz)
 - SI6A261: 22 A (4 kHz); 20 A (8 kHz)
- E1602 Anreihentechnik High Power:
 - SI6A361: 50 A (4 kHz); 40 A (8 kHz)
- Doppelachsregler:
 - SI6A062: 5 A (4 kHz); 4,5 A (8 kHz)
 - SI6A162: 12 A (4 kHz); 10 A (8 kHz)
- E1602 Anreihentechnik High Power:
 - SI6A262: 25 A (4 kHz); 20 A (8 kHz)
- Überlastfähigkeit von 250 % bei Betrieb mit 8 kHz ($I_{2max,PU}$)
- Die Taktfrequenz wird bei Doppelachsreglern über Parameter B24 Taktfrequenz für beide Achsen parametrier

3.1.3 Abmessungen

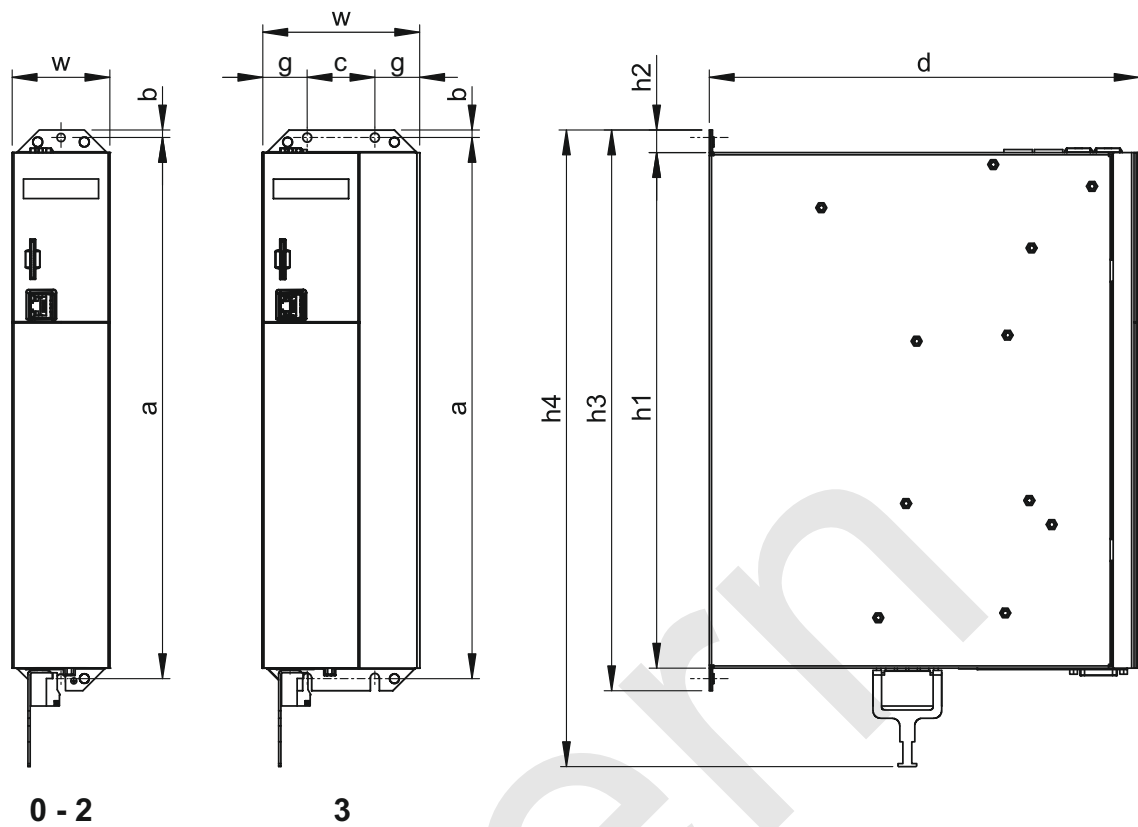


Abb. 2: Maßzeichnung SI6

Maß			BG 0	BG 1	BG 2 ¹	BG 2 ²	BG 3
Antriebsregler	Breite	w	45	65		105	
	Tiefe	d	265		286		
	Höhe Korpus	h1			343		
	Höhe Befestigungs-lasche	h2			15		
	Höhe inkl. Befestigungs-laschen	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. 3: Abmessungen SI6 [mm]

3.1.4 Energieeffizienz nach EN 50598-2

In Bezug auf die Energieeffizienz erreicht der Antriebsregler SI6 deutlich bessere Werte als die durch die Norm geforderten Mindestwirkungsgrade IE2. Die absoluten und relativen Verlustleistungswerte nach EN 50598-2 entnehmen Sie dem Handbuch Anreihetechnik mit SI6 und PS6, siehe Kapitel [Weiterführende Informationen](#) [► 34].

¹ Einzelachsregler

² Doppelachsregler

3.1.5 Asymmetrische Last an Doppelachsreglern

Beim Betrieb von 2 Motoren an einem SI6-Doppelachsregler ist es möglich, einen der Motoren mit einem dauerhaften Strom oberhalb des Antriebsreglernennstroms zu betreiben, wenn der dauerhafte Strom des zweiten angeschlossenen Motors niedriger als der Antriebsreglernennstrom 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

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

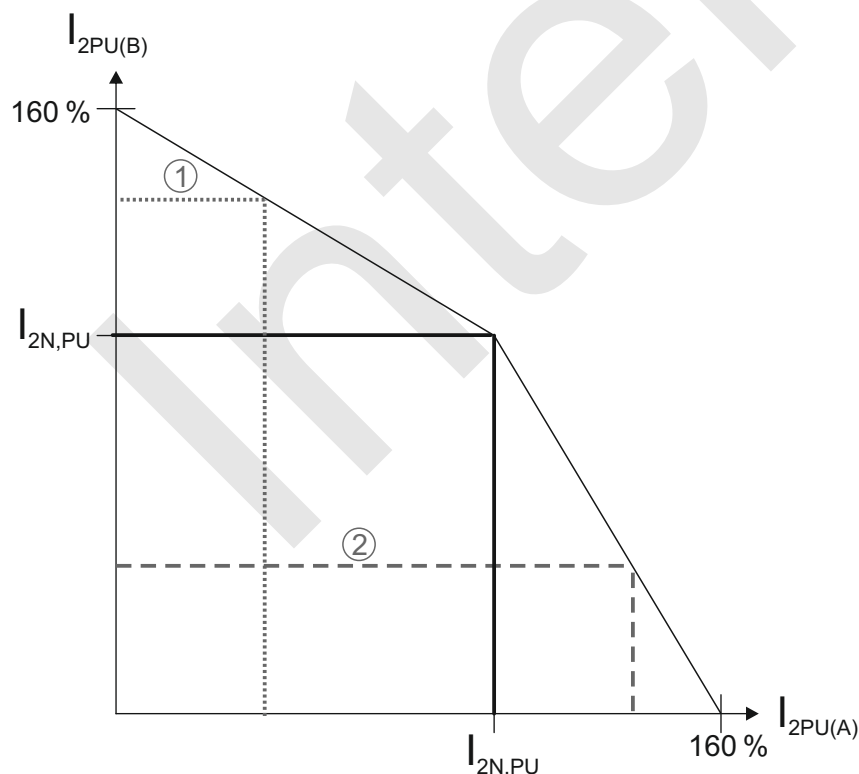


Abb. 3: Asymmetrische Last an SI6-Doppelachsreglern

Information

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

3.2 Versorgungsmodul

3.2.1 Typenbezeichnung

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

Tab. 4: Beispielcode zur PS6-Typenbezeichnung

Code	Bezeichnung	Ausführung
PS	Baureihe	PowerSupply
6	Generation	6. Generation
A	Version	
2 – 3	Baugröße (BG)	
4	Leistungsstufe	

Tab. 5: Bedeutung des PS6-Beispielcodes

3.2.2 Eckdaten

Das Versorgungsmodul PS6 ist in zwei Baugrößen mit 10 kW bzw. 20 kW Nennleistung erhältlich.



Abb. 4: PS6 in den Baugrößen 2 und 3

Im Überblick

- Die Baubreite der BG 2 beträgt nur 45 mm, die Baubreite der BG 3 nur 65 mm
- Zwischenkreiskopplung über Quick DC-Link Module DL6B; Anschluss über flexible oder starre Leitung mit Aderendhülsen mit oder ohne Kunststoffhülse und maximal 16 mm² Leiterquerschnitt
- Parallelbetrieb von Versorgungsmodulen für höhere Einspeiseleistung: Maximal 3 PS6A34 oder 6 PS6A24 sind parallel betreibbar; in diesem Fall ist für die Nennleistung ein Deratingfaktor von 0,8 pro Modul anzusetzen
- Integrierter Bremschopper
- Schnellentladung des Zwischenkreises über den Bremswiderstand bei Netz-Aus: Die Schnellentladung wird aktiviert, wenn für 20 s keine Netzversorgung vorhanden und die Zwischenkreisspannung in diesem Zeitraum gesunken ist
- Möglichkeit zur Spannungsmessung an der Gerätefront
- Anschluss für Bremswiderstand mit Temperaturüberwachung
- Lüfter für Inbetriebnahme per Schalter an-/abschaltbar
- 3 Diagnose-LEDs auf der Gerätevorderseite und 3 Relaisausgänge für den Gerätestatus auf der Geräteoberseite
- Die Versorgungsmodule verfügen über keine Feldbusschnittstelle
- Design analog zum Antriebsregler SI6
- Platzsparende und einfach erreichbare Anschlüsse auf der Ober- und Unterseite der Versorgungsmodule

3.2.3 Abmessungen

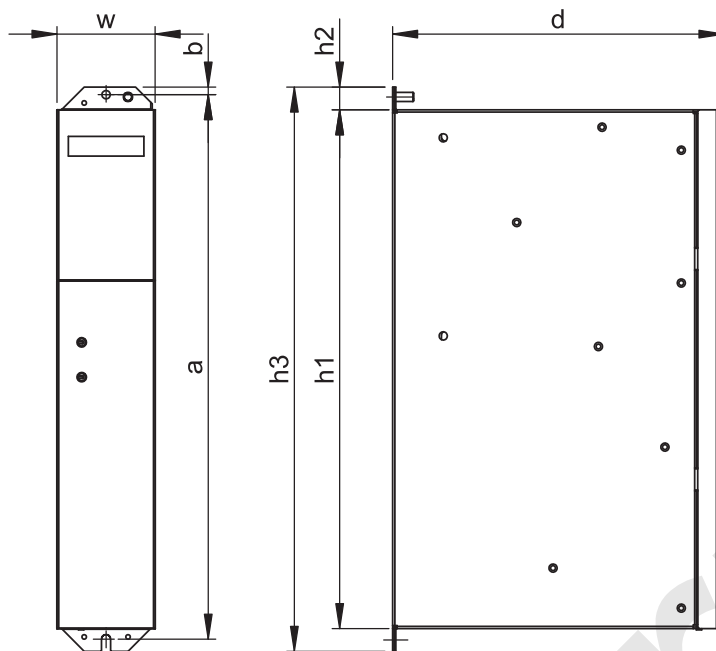


Abb. 5: Maßzeichnung PS6

Maß			BG 2	BG 3
Versorgungsmodul	Breite	w	45	65
	Tiefe	d	204	219
	Höhe Korpus	h1	343	
	Höhe Befestigungslasche	h2	15	
	Höhe inkl. Befestigungslaschen	h3	373	
Befestigungslöcher (M5)	Vertikaler Abstand	a	360+2	
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	b	5	

Tab. 6: Abmessungen PS6 [mm]

3.3 Quick DC-Link

Elektrische Motoren, die abgebremst werden, arbeiten wie Generatoren: Im Betrieb mit einem aktiven Antriebsregler wandeln sie die in der Bewegung enthaltene kinetische Energie in elektrische um. Diese elektrische Energie wird in den Zwischenkreiskondensatoren des Antriebsreglers gespeichert. Sie kann bei gekoppelten Zwischenkreisen antreibenden Motoren zur Verfügung gestellt und somit effizient genutzt werden. Bei einer Zwischenkreiskopplung werden die Zwischenkreiskondensatoren der beteiligten Antriebsregler parallel geschaltet. Dadurch erhöht sich die maximal aufnehmbare Energiemenge im Zwischenkreis im Vergleich zu einem Einzelgerät.

3.3.1 Eckdaten

Die Zwischenkreiskondensatoren von SI6-Antriebsreglern können verbunden und mit einem oder mehreren Versorgungsmodulen PS6 kombiniert werden. Hierfür werden die Quick DC-Link-Module vom Typ DL6B direkt auf die Montageplatte montiert und über 3 Stromschienen mit einem Querschnittsmaß von 5 mm x 12 mm verbunden. Die Stromschienen werden schraub- und werkzeuglos mit einem patentierten, wartungsfreien Federklemmverfahren fixiert. Die Versorgungsmodule und die Antriebsregler können anschließend auf die Quick DC-Link-Module montiert und an die Quick DC-Link-Module angeschlossen werden. Die Stromschienen verschwinden damit berührungssicher hinter den Versorgungsmodulen PS6 und den Antriebsreglern SI6.

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

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

Tab. 7: Zuordnung DL6B zu SI6 und PS6

Im Überblick

- Stromtragfähigkeit von bis zu 200 A durch die Verwendung von Stromschienen mit einem Querschnittsmaß von 5 mm x 12 mm
- Berührungssichere Montage zwischen Rückwand und Antriebsregler bzw. Versorgungsmodul
- Einfache schraub- und werkzeuglose Verbindung über patentiertes Federklemmverfahren
- Über Quick DC-Link ist auch die Kombination mit SD6-Antriebsreglern möglich

3.3.2 Abmessungen

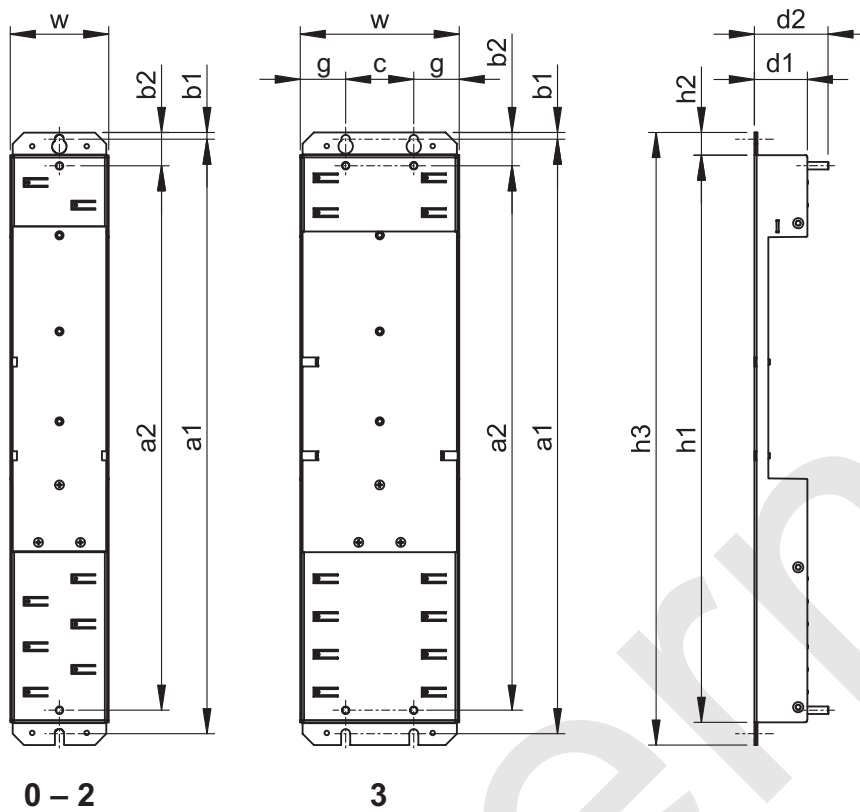


Abb. 6: Maßzeichnung DL6B

Maß			DL6B10 DL6B20	DL6B11 DL6B21	DL6B12
Quick DC-Link	Breite	w	45	65	105
	Tiefe	d1	35		
	Tiefe inkl. Befestigungsbolzen	d2	49		
	Höhe	h1	375		
	Höhe Befestigungsglasche	h2	15		
	Höhe inkl. Befestigungsglaschen	h3	405		
Befestigungslöcher	Vertikaler Abstand (Wandbefestigung)	a1	393+2		
	Vertikaler Abstand (Modulbefestigung)	a2	360		
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	b1	4,5		
	Vertikaler Abstand zur Oberkante	b2	22		
	Horizontaler Abstand der Befestigungslöcher	c	—		45
	Horizontaler Abstand zum Seitenrand	g	—		30

Tab. 8: Abmessungen DL6B [mm]

3.4 Aufbau und Breite

Baugröße 0 des Antriebsreglers SI6 stellt mit nur 45 mm Baubreite bereits bis zu 5 A Nennstrom zur Verfügung. Die Baugröße 3 erreicht mit lediglich 105 mm Baubreite bis zu 50 A Nennstrom.

Der Aufbau ist optimiert für den Einbau in Rittal Systemschaltschränke. Ausschlaggebend für die Gesamtmaße sind die Mindestfreiräume sowie die Abmessungen der einzelnen Antriebsregler- und Versorgungsmodule, für die Bautiefe ist zusätzlich die Tiefe der Quick DC-Link-Module zu berücksichtigen.

3.4.1 Mindestfreiräume

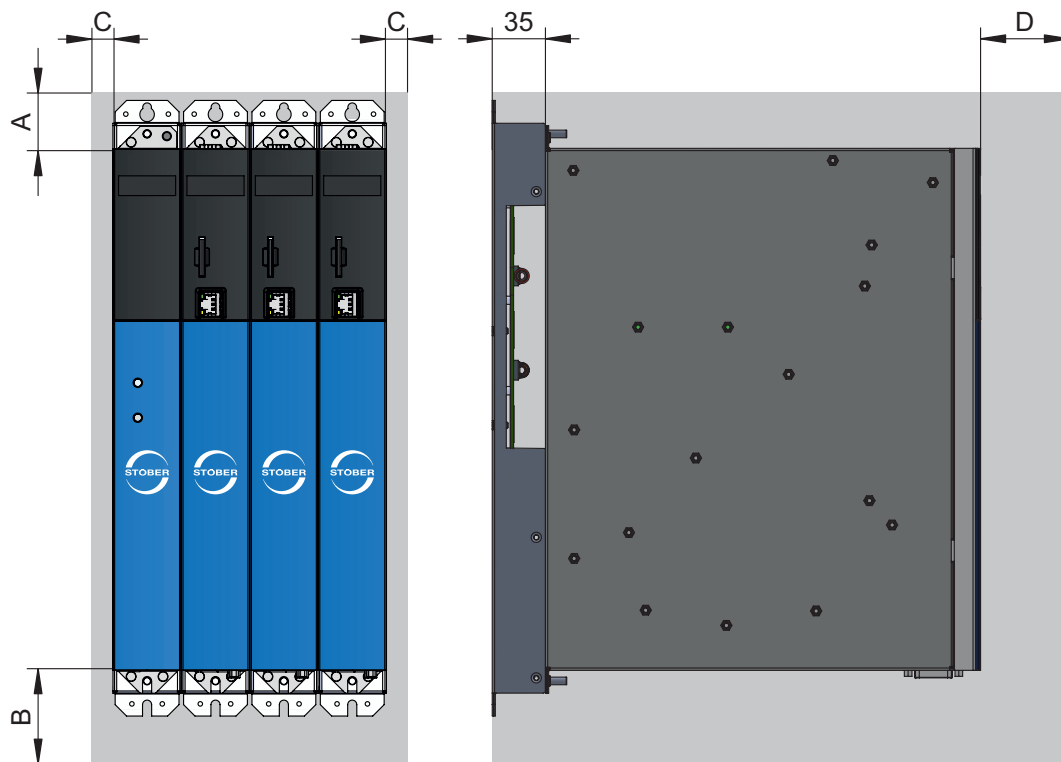


Abb. 7: Mindestfreiräume

Mindestfreiraum	A (nach oben)	B (nach unten)	C (zur Seite)	D (nach vorne)
Alle Baugrößen	100	200	5	50 ³

Tab. 9: Mindestfreiräume für die Anreihtechnik [mm]

3.4.2 Zubehör für die Installation

Folgendes Installationszubehör ist verfügbar:

- Passende Klemmensätze für Antriebsregler SI6 und Versorgungsmodul PS6
- Encoderkabel
- Leistungskabel
- Hybridkabel

³ Zu berücksichtigender Mindestfreiraum bei dauerhaftem Anschluss der Serviceschnittstelle X9

4 Software-Komponenten

Mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Software-Komponenten wird das Antriebssystem realisiert.

4.1 Projektierung und Inbetriebnahme

Für die Projektierung und Inbetriebnahme stehen folgende Software-Komponenten zur Verfügung.

4.1.1 DriveControlSuite

Kostenlos verfügbare Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software für die Projektierung und Parametrierung aller Antriebsregler der 6. STÖBER Antriebsreglergeneration:

- Projektierung der Einzel- und Doppelachsregler SI6
- Projektarchivierung
- Steuertafeln
- Assistentenfunktion für einfache Inbetriebnahme
- In Vorbereitung: Multiachs-Oszilloskop-Funktion

4.1.2 AutomationControlSuite

Entwicklungsumgebung AutomationControlSuite mit allen in CODESYS V3 enthaltenen Funktionen für Motion Control (PLCopen, DIN 66025) und für speicherprogrammierbare Steuerungen SPS (IEC 61131-3).

SoftMotionTreiber

Alle 8 Gerätetypen des Antriebsreglers SI6 werden durch einen passenden SoftMotion-Treiber unterstützt. Diese sind im Moment ausschließlich über die AS6 verfügbar. Um den Antriebsregler via EtherCAT betreiben zu können, muss der jeweilige Antriebsreglertyp in der AS6 lediglich aus einer Liste ausgewählt werden, womit die Feldbuskonfiguration abgeschlossen ist. Ende 2016 wird auch CODESYS im Standard diese Treiber enthalten, so dass die SI6-Antriebsregler mit jeder EtherCAT-fähigen CODESYS-Steuerung betrieben werden können.

Drive&Motion-Bibliothek

Ab der nächsten Version der AutomationControlSuite in Q4/2016 werden die Drive&Motion-Bibliotheken neben dem Support für SD6 um die Funktionalität für SI6 erweitert sein. Damit bleiben dem Maschinenbauer umfangreiche Programmiertätigkeiten erspart, und er kann seine Maschine kostengünstiger und schneller erstellen. Kunden können die bereits gewohnten Komfortfunktionen wie beispielsweise Achsbausteine, azyklische Kommunikation oder Klartext-Fehleranzeige dann auch mit SI6-Antriebsreglern nutzen.

Beispielanwendungen

Basierend auf den Drive&Motion-Bausteinen existieren für den Antriebsregler SD6 bereits zahlreiche Beispielanwendungen für Kurvenscheibe, CNC oder Visualisierung. Diese werden zum Release der nächsten AS6-Version in Q4/2016 zum Teil auch für SI6 verfügbar sein. Die Beispielprojekte können mit minimalem Aufwand von SD6 auf SI6 umgestellt werden. Dies gilt natürlich in gleichem Maße für echte Kundenanlagen, die auf den Drive&Motion-Bausteinen aufbauen. Somit sind die Engineering-Aufwände bei einem Antriebswechsel innerhalb des STÖBER Systems minimal.

Da der Antriebsregler SI6 das EoE-Protokoll unterstützt, kann aus der AS6 ab Q4/2016 eine umfangreiche Antriebsdiagnose über die EtherCAT-Verkabelung gefahren werden. Die dafür notwendigen Parametrierungen werden von der AS6 automatisch erstellt, der Anwender muss keine Einstellungen manuell vornehmen. So kann bei laufender Anlage beispielsweise die Antriebsauslastung, der Zustand von binären Eingängen oder die Motortemperatur abgelesen werden. Ebenso kann jede Achse des SI6 von der AS6 aus direkt kommandiert werden. Diese Funktionen sind auch bei einer Fernwartungsverbindung auf die Maschine vorhanden.

4.2 Applikationen

Der Antriebsregler SI6 ist flexibel anwendbar in steuerungs- und antriebsbasierenden Anwendungen.

Steuerungsbasierende Applikationen nach CiA402

CiA Controller Based für Anwendungen mit synchronisierter, zyklischer Sollwertvorgabe durch eine Motion-Control-Steuerung, beispielsweise vom Typ MC6.

Mit folgenden Betriebsarten:

- 6: Homing mode (19 Referenziermethoden)
- 7: Interpolated position mode
- 8: Cyclic synchronous position mode (csp)
- 9: Cyclic synchronous velocity mode (csv)
- 10: Cyclic synchronous torque mode (cst)
- -1: Tippen (herstellerspezifisch)

Antriebsbasierende Applikationen nach CiA402

CiA 402 Drive Based für Applikationen mit dezentraler Bewegungssteuerung bzw. Einzelachsbetrieb. Auch zur Anbindung an Steuerungen von Fremdherstellern wie z. B. Beckhoff, Trio Motion.

Mit folgenden Betriebsarten:

- 6: Homing mode (19 Referenziermethoden)
- 1: Profile position mode (pp)
- 3: Profile velocity mode (pv)
- 4: Profile torque mode (pt)

Antriebsbasierende Applikationen von STÖBER

STÖBER Drive Based für universelle und flexible Lösungen.

Mit folgenden Betriebsarten:

- **Kommando:**
Die Betriebsart Kommando stellt Steuerungen maximale Flexibilität zur Verfügung. Alle Eigenschaften der Bewegungen werden direkt durch die Steuerung vorgegeben.
- **Fahrsatz:**
In der Betriebsart Fahrsatz werden die Eigenschaften der Bewegungen im Antrieb vordefiniert, so dass nur ein Startsignal zur Ausführung der Bewegung notwendig ist; durch Verkettung können ganze Bewegungsabläufe definiert werden
- **Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft:**
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
- **Vorgaben für Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck**

intern

4.3 Firmware

Bezüglich Firmware sind folgende Punkte besonders hervorzuheben:

- Dynamische Feldschwächung
- Unterstützt bis zu 64 Bit Encoderauflösung in der Reglerkaskade (Singleturn / Multiturn)
- Effizienzregelung für Asynchronmotoren
- Geschwindigkeit Reglerkaskade
 - Strom-, Geschwindigkeits- und Positionsregelung in 62,5 µs
- Automatische PWM-Umschaltung (B24 Taktfrequenz)
 - 17: 4 + 8 kHz Automatik
 - 18: 8 + 16 kHz Automatik
 - 19: 4 + 8 + 16 kHz Automatik
- Induktivitätskompensation für höhere Dynamik
 - Anpassung der Stromreglerverstärkung auf die lastabhängige Induktivität
 - Stromregelung stabiler, verfügbares Drehmoment besser ausnutzbar
 - Parameter B59 Stromreglerverstärkungen nachführen nachführen
- Erweiterte Diagnosefähigkeit
 - 250 µS Scope-Auflösung
 - Erweiterter Scope-Speicher
 - Erweiterung auf 12 Trace-Spuren
 - Erweiterte Triggerfunktionalität: Trigger manuell, sofort, einfach (Quelle, Bedingung, Vergleichswert, Mindestzeit), erweitert (Verknüpfungen)
- Autotuning Stromregler im Stillstand
 - Aktion starten über Parameter B49 Stromregler optimieren (Stillstand)
 - Stromregelung stabiler, verfügbares Drehmoment besser ausnutzbar
- Steuerarten
 - Synchron-Servomotoren / Torquemotoren
 - Asynchronmotoren
- Gerätelüfter für die Projektierung abschaltbar
 - A15 Lüfter für SI6
 - Schalter vorne an der PS6-Geräteunterseite
- Firmware-Update während des Betriebs möglich

5 Sicherheitstechnik

Die Sicherheitsmodule dienen der Realisierung der Sicherheitsfunktion STO. Sie verhindern das Erzeugen eines Drehfelds im Leistungsteil des Antriebsreglers. Auf externe Anforderung oder im Fehlerfall schaltet das Sicherheitsmodul den Antriebsregler in den Zustand STO.

Abhängig von der gewählten Ausführung des Zubehörs stehen unterschiedliche Benutzerschnittstellen und weitere Sicherheitsfunktionen zur Verfügung.

Der Antriebsregler SI6 wird in der Standardausführung ohne Sicherheitstechnik (Option SZ6, Id.-Nr. 56660) ausgeliefert. Alternativ stehen folgende Optionen zur Verfügung:

SR6 – STO über Klemmen

- Verschleißfreie, elektronische Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO)
- In Vorbereitung: Zertifizierung SIL 3, PL e (Kategorie 4)

SY6 – STO und SS1 über FSoE

- Sicherheitsfunktion STO kann einfach über EtherCAT an FSoE-Masterbaugruppe angebunden werden (z. B. Beckhoff EL69xx)
- FSoE-Slave-Adresse über DIP-Schalter einstellbar
- EtherCAT-zertifiziert
- In Vorbereitung: Zertifizierung SIL 3, PL e (Kategorie 4)

Merkmale der Sicherheitstechnik

- Easy to Use:
 - Kein zusätzlicher zyklischer Funktionstest im Betrieb beim Endkunden erforderlich
 - Höhere Produktivität
 - Geringere Betriebskosten
- Bei Doppelachsreglern auf beide Achsen wirkend (spart doppelte Verdrahtung und Projektierung)
- Alle Sicherheitsfunktionen wurden so entworfen, dass kein zusätzlicher zyklischer Funktionstest erforderlich ist
- Die Sicherheitsbaugruppe muss direkt bei der Bestellung der Antriebsregler berücksichtigt werden und ist nicht einzeln lieferbar

6 Kommunikation

EtherCAT (FSoE, EoE)

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

EtherCAT ist ein Ethernet-basiertes Feldbussystem, das von Beckhoff und der EtherCAT Technology Group (ETG) entwickelt wurde. EtherCAT ist eine offene Technologie, die in den internationalen Standards IEC 61158 und IEC 61784 sowie in ISO 15745-4 genormt ist. EtherCAT ist ein sehr schnelles Industrial-Ethernet-System, das sich auch für den Einsatz in zeitkritischen Motion-Control-Anwendungen eignet.

Safety over EtherCAT (FSoE) bezeichnet einen sicheren Kommunikations-Layer, mit dem sichere Prozessdaten zwischen Safety-over-EtherCAT-Geräten übertragen werden können. Die Einhaltung des Safety-Integrity-Level SIL 3 wurde vom TÜV bestätigt. EtherCAT wird als „schwarzer Kanal“ betrachtet, der sichere sowie Standarddaten enthält. Die Sicherheitslogik wird z. B. über eine TwinSAFE-Klemme EL6900 (FSoE-Master) dezentral aufgebaut. Eine Standard-SPS sorgt nur für den Datenaustausch zwischen dem FSoE-Master und den FSoE-Slaves. Der FSoE-Master sendet einen FSoE-Master-Frame, der die Safety-Outputs enthält. Ein FSoE-Master kann einen oder mehrere FSoE-Slaves verwalten. Der FSoE-Slave sendet einen FSoE-Slave-Frame, wenn er vom FSoE-Master einen gültigen FSoE-Master-Frame erhalten hat. Jeder Teilnehmer überwacht, dass der Partner innerhalb der sicher parametrisierten FSoE-Watchdog-Zeit einen neuen FSoE-Frame verschickt.

Mit dem Protokoll **Ethernet over EtherCAT (EoE)** kann beliebiger Ethernet-Datenverkehr im EtherCAT-Segment transportiert werden. Standard-Ethernet-Geräte werden innerhalb des EtherCAT-Segments über ein so genanntes Switchport angeschlossen und die Ethernet-Frames per EoE getunnelt. Das EtherCAT-Netzwerk ist dabei für die Ethernet-Geräte voll transparent. Das Gerät mit Switchport-Eigenschaft sorgt für das „Eintakten“ von TCP/IP-Fragmenten in den EtherCAT-Verkehr und vermeidet dadurch, dass die Echtzeit im Netzwerk beeinflusst wird. STÖBER nutzt das EoE-Protokoll für den Ethernet-Datenverkehr der DriveControlSuite und der AutomationControlSuite.

PROFINET

In Vorbereitung.

7 Zulassungen

- CE, UL, CSA
- Baumusterprüfung durch das Institut für Arbeitssicherheit (IFA)

Integrierte Sicherheitstechnik nach:

Intern

8 Einbindung in das Produktprogramm

Die neu konzipierte Anreihetechnik eignet sich für die Einbindung in komplette Automatisierungslösungen von STÖBER – vom Getriebemotor bis zur Steuerung.

- Einfache Anbindung an den CODESYS-V3-basierten Motion Controller MC6 mit Hilfe der AutomationControlSuite
- Alternativ: Inbetriebnahme ohne übergeordnete Steuerung mit der Projektierungs- und Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite

Intern

9 Wettbewerb

9.1 B&R

ACOPOS P3

Werbeaussage

„Der 3-Achs-Servoverstärker bietet eine Leistungsdichte von 4 Ampere pro Liter Raumbedarf und ist damit einer der effizientesten Servoverstärker [...]"

Gültig für folgende Randbedingungen:

- Zwischenkreisspannung 560 V_{DC}
- Schaltfrequenz 5 kHz
- Umgebungstemperatur 40 °C
- Aufstellhöhe < 500 m über NN (Meeresspiegel)

Argumentationshilfe

Die Doppelachsregler SI6 bieten eine Leistungsdichte von bis zu 3,8 Ampere pro Liter.

ABER unter folgenden Randbedingungen:

- Zwischenkreisspannung 560 V_{DC}
- Umgebungstemperatur 45 °C
- Aufstellhöhe < 1000 m über NN (Meeresspiegel)

Antriebsreglerwerte sind damit absolut vergleichbar!

Höhere Ausgangsströme sind bei Doppelachsreglern mit asymmetrischer Lastverteilung möglich.

9.2 Beckhoff

AX8000

Werbeaussagen

- „Das auf EtherCAT-basierende Multiachs-Servosystem AX8000 kombiniert leistungsfähige FPGA-Technologie mit Multicore-ARM-Prozessoren.“
- „Die Verbindung der Module erfolgt schraub- und werkzeuglos über das eingebaute Schnellverbindingssystem AX-Bridge auf Federzug-Klemmbasis.“

AX5000

Werbeaussagen

- Für Mehrachsananwendungen
- Geringe Hardwarekosten
- Kleines Bauvolumen

Merkmale

- Einzelachsregler – Digital Kompakt Servoverstärker (1 Kanal):
 - Nennströme: 1,5 A bis 170 A (ab 60 A basierend auf den Endstufen der Fa. LTI Motion)
 - Peakströme: 4,5 A bis 225 A
 - Alle Stromangaben für 50 °C Umgebungstemperatur
- Doppelachsregler – Digital Kompakt Servoverstärker (2 Kanäle):
 - Nennströme: 1,5 A bis 6 A
 - Peakströme: 4,5 A bis 13 A
- Kommunikation ausschließlich über EtherCAT
- Zwischenkreiskopplung und Verbindung der 24 V-Versorgung über AX-Bridge an der Frontseite
- Encoderschnittstellen: TTL, BISS analog, BISS C, EnDat 2.1/2.2, HIPERFACE, SSI, HTL, OCT (HIPERFACE DSL im Hybridkabel)

Argumentationshilfe

- Alle AX5000 mit integriertem Netzteil, kein separates Versorgungsmodul lieferbar
- Externer Bremswiderstand nur ohne angeschlossene AX-Bridge möglich
- Keine Doppelachsregler mit Nennstrom größer 6 A
- Baugrößen mit mehr als 40 A können nicht mehr über AX-Bridge gekoppelt werden
- Applikation der Antriebsregler ist immer Controller Based; keine antriebsbasierende Funktionalität
 - Cyclic Synchronous Position: Andere Anwendungen müssen in der Steuerung auf diese Applikation adaptiert werden

9.3 Lenze

i700

Merkmale

- Zykluszeiten
 - Stromregler: 62,5 µs (**SI6: 62,5 µs**)
 - Drehzahlregler: 125 µs (**SI6: 62,5 µs**)
 - Lageregler: 250 µs (**SI6: 62,5 µs**)
- Signalauflösung: 32 Bit (**SI6: 64 Bit**)
- STO integriert, SS1 über externes Sicherheitsschaltgerät (**SI6: STO über Klemmen und FSoE**)
- Controller Based und auch Drive Based (= **SI6**)
- Geregelte Feldschwächung für Asynchron- und Synchron-Servomotoren (= **SI6**)
- Mehrachssystem mit einfacher Verbindungstechnik an der Frontseite; nur einfache Plastikdeckel für den Berührungsschutz
- EtherCAT als integriertes Bussystem

- Verschiedene Kühlkonzepte: Cold Plate, Durchsteck- und Einbautechnik
- Klemmen werden als separate Sätze geliefert. Bei Bestellung von 50er-Klemmensätzen 50 % Rabatt
- Encodersysteme: Resolver, HIPERFACE analog (**SI6: EnDat 2.2, HIPERFACE DSL, Resolver, SSI, Inkrementalencoder TTL**)
- Geringe Baubreite für kleine Einbaufäche
- Betrieb von Drehstrommotoren und Synchron-Servomotoren
- Kombination von Versorgungsmodulen sowie Einzel- und Doppelachsreglern (= **SI6**)
- Schnelle Verkabelung durch steckbare Klemmen (= **SI6**)
- Automatischer Parameter- und Firmware-Download

Design	1: 260 × 50 × 350 mm		2: 260 × 100 × 350 mm	
E70ACMSE...4SA2ETR	..005..	..010..	..020..	..032..
Maximum current (3 s)	5 A	10 A	20 A	32 A
Rated current (3~, 4 kHz)	2.5 A	5 A	10 A	16 A
Continuous apparent power (400 V)	1.6 kVA	3.3 kVA	6.6 kVA	10.5 kVA
Typ. motor power (ASM)	1 kW	2 kW	4 kW	7.5 kW
Design	1	1	2	2

Tab. 10: Elektrische Daten, Lenze Doppelachsregler

Design	1: 260 × 50 × 350 mm			2: 260 × 100 × 350 mm		
E70ACMSE...4SA1ETR	..005..	..010..	..020..	..032..	..048..	..064..
Maximum current (3 s)	5 A	10 A	20 A	32 A	48 A	64 A
Rated current (3~, 4 kHz)	2.5 A	5 A	10 A	16 A	24 A	32 A
Continuous apparent power (400 V)	1.6 kVA	3.3 kVA	6.6 kVA	10.5 kV A	15.8 kV A	21.1 kV A
Typ. motor power (ASM)	1 kW	2 kW	4 kW	7.5 kW	11 kW	15 kW
Design	1	1	2	2	2	2

Tab. 11: Elektrische Daten, Lenze Einzelachsregler

- Versorgungsmodule mit integriertem Bremschopper
- Nennanschlussspannung: 3 × 180 ... 528 V_{AC} (IT, TT, TN Netze)
- Zwei Versorgungsmodule parallelschaltbar (100 A)
- Integrierte Filter für Klasse C3

Type / Width	1 / 50 mm	2 / 100 mm
E70ACPSE...4S	..030..	..060..
Rated current (DC)	30 A	60 A
Maximum current (DC)	60 A	120 A
Rated power (400 V)	15 kW	30 kW

Tab. 12: Elektrische Daten, Lenze Versorgungsmodule

- Maximaler Strom über Zwischenkreisverbindung auf der Vorderseite: 100 A
- PE-Verbindung über Hakenelemente an der Geräteunterseite
 - Hakenelemente müssen mit 5 Nm verschraubt werden: fehleranfällig, da eine lose Schraube zu sporadischen Fehlern im DC-Verbund führen kann
- Sicherheitsfunktion STO über Klemmen im Standard
 - Bisher liegt nur als Presseinformation vor: "... Für die Realisierung erweiterter Sicherheitskonzepte wird zukünftig eine Gerätevariante zur Verfügung stehen, die beispielsweise SS1, SS2, SOS, SLS, SDI, SLI bietet und das höchste Sicherheitsniveau (SIL 3, PL e) über EtherCAT (FSoE) erreicht."
- Tool über EtherCAT durchtunnelbar (EoE ist gegeben)
- Lenze i700 können mit Lenze 9400VR-Modulen (Versorgungs- und Rückspeisemodule) kombiniert werden
- Bei Drive Based-Applikationen können die Baureihen i700 und 9400 am gleichen Zwischenkreis gekoppelt werden; es müssen aber Zwischenkreissicherungen zu 9400 gesetzt werden

10 Marketingmaßnahmen

- EPLAN P8 Makros
- STEP files
- Prospekte
- Katalog (Q4/2016)
- Präsentationen
- KNA
- SERVOfsoft (Datenbankerweiterung)
- Auslegung PS6 über Lastprofile SI6
- Referenzen

intern

11 Infrastruktur

- SAP-Variantenkonfiguration
- Verfügbarkeit
- Preisliste

Intern

12 Weiterführende Informationen

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Dokumentationen liefern weitere relevante Informationen zur Anreihentechnik. Aktuelle Dokumentversionen finden Sie unter http://www.stoeber.de/de/stoeber_global/service/service.html.

Gerät/Software	Dokumentation	Inhalte	ID
Anreihentechnik mit SI6 und PS6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	442727
Motion Controller MC6	Handbuch	Technische Daten, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose	442460
Applikation CiA 402 Controller Based (CiA CB)	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	442453
Applikation CiA 402 Drive Based (CiA DB)	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	442707
Applikation STÖBER Drive Based (STÖBER DB)	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	442705
Sicherheitstechnik SR6 – STO über Klemmen	Handbuch	Technische Daten, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose	442740
Sicherheitstechnik SY6 – STO und SS1 über FSoE	Handbuch	Technische Daten, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose	442743
Kommunikation EtherCAT	Handbuch	Einbau, elektrische Installation, Datentransfer, Inbetriebnahme, weiterführende Informationen	442515



STÖBER

WE KEEP THINGS MOVING



Technische Änderungen vorbehalten.
Errors and changes excepted.

ID 442778.01
04/2017

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co. KG

Kieselbronner Str. 12
75177 Pforzheim
Germany
Tel. +49 7231 582-0
mail@stoerber.de
www.stoerber.com

24 h Service Hotline +49 7231 582-3000