

DSA-E4 CANopen-Servoverstärker

Version 1.06

Geräte:

DSA-E4-60/8 (Art.Nr. 001340)

DSA-E4-60/14 (Art.Nr. 001343)



zub machine control AG

Buzibachstrasse 31
CH-6023 Rothenburg

Tel. +41 41 54150-40
Fax +41 41 54150-49

www.zub.ch · info@zub.ch

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Sicherheitshinweise	3
1.1 Verwendete Symbole	4
1.2 Begriffe	5
1.3 Dokumentkonvention	6
1.3.1 Parameter	6
1.3.2 Hinweise	6
2 Systembeschreibung	7
2.1 Einführung	7
2.2 Hauptmerkmale von CANOpen-Servoverstärkern	7
2.3 CAN Bus	8
2.3.1 CANopen	8
3 Servoverstärker der DSA-E4 Baureihe	9
3.1 Eigenschaften	9
3.2 Technische Daten	10
3.3 Leistungsdaten	12
3.4 Abmessungen	13
3.5 Klemmenbelegung	14
3.5.1 X1 - Versorgungsspannung + Motoranschluss	14
3.5.2 X2 - Hallsensor und Drehgeber	14
3.5.3 X3 - analoge, digitale Ein- / Ausgänge und CAN-Schnittstelle	15
3.6 Anzeigenelemente	16
4 Installation	17
4.1 Sicherheitshinweise	17
4.2 CAN Bus	18
4.2.1 Übertragung via CAN-Bus	18
4.2.2 CAN-Bus-Kabel	18
4.2.3 Schirmerdung	19
4.2.4 CAN-Bus-Adresse	19
4.2.5 CAN-Bus Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)	20
4.3 Kabelanfertigung	21
4.4 Beschaltung	22
4.4.1 Anschluss Motorleitungen	22
4.4.2 Anschluss der Hallsensor- und Encoderleitungen	24
4.4.3 Anschluss der Versorgungsspannungsleitungen	26
4.4.4 Anschluss der CAN-Bus-Leitungen	28
5 Inbetriebnahme & Betrieb	29
5.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme	29
5.2 Voraussetzungen für den Betrieb	29
5.3 Betriebsarten	29
5.4 Störungen	30
5.4.1 Allgemeine Fehler	30
5.4.2 Kommunikation	30
5.4.3 Positionierregler	30
6 Funktionalität	31
6.1 Arbeitsmodi	31
6.1.1 Drehmomentregelung (Stromregelung) 4Q Reglung	31
6.1.2 IxR- Kompensation (nur bürstenbehaftete Motoren)	31
6.1.3 Geschwindigkeitsregelung	31
6.1.4 Positionsregelung	31
6.2 Regenerative Abläufe	32
7 FAQ / Fehlerbehandlung	33
8 Service/Wartung/Gewährleistung	34
8.1 Service/Wartung	34
8.2 Gewährleistung	34
8.3 Lagerung	34
8.4 Transport/Versand	34
8.5 Entsorgung	34

1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie sich auf jeden Fall diesen Abschnitt durch !

Der störungsfreie Betrieb setzt entsprechenden Transport und Lagerung nach den Vorgaben voraus (siehe Lagerung/Versand).

Befolgen Sie die Anleitung für den Aufbau und die Einrichtung genau.

Um einen störungsfreien Betrieb zu ermöglichen, wählen Sie bitte einen Montage-Ort, der keine Umweltbedingungen aufweist, die außerhalb der zulässigen Bereiche liegt. Die genauen Werte entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung (siehe Technische Daten).

Montage/Demontage darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen.

Die Module dürfen nur von qualifiziertem Personal nach den entsprechenden Normen eingebaut und eingerichtet werden.

Als qualifiziert gilt eine Person dann,












- wenn sie aufgrund ihrer Erfahrung mögliche Gefahren erkennen und vermeiden kann,
- wenn ihr die Unfallverhütungsvorschriften für die eingesetzten Geräte bekannt sind und
- wenn sie gemäß den Normen Stromkreise und Geräte in Betrieb setzen und installieren darf.

Nur qualifiziertes oder entsprechend geschultes Personal darf die Anlage in Betrieb nehmen.

Bitte beachten Sie die regionalen Normen im Einsatzgebiet der Komponenten.

Beachten Sie bitte auch die Sicherheitshinweise der zu steuernden Geräte und Maschinen.

1.1 Verwendete Symbole

Symbol	Signalwort	Bedeutung
	Gefahr !	Warnt vor unmittelbar drohenden Gefahr. Bei Missachtung wird Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblichen Sachschaden eintreten, wenn die entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	Warnung !	Warnt vor möglicher Gefahr. Bei Missachtung kann Tod, schwere Körperverletzung und/oder erheblichen Sachschaden eintreten, wenn die entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	Vorsicht !	Warnt vor einer möglichen gefährlichen Situation. Bei Missachtung kann Körperverletzung und/oder Sachschaden eintreten, wenn die entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	Wichtig !	Symbolisiert wichtige Information über das Gerät oder deren Betrieb.
	Notiz	Symbolisiert eine Bemerkung zu dem Gerät, dessen Parameter oder deren Betrieb.
	Hardware	Hardware bezogener Hinweis.
	Tipp	Symbolisiert einen nützlichen Tipp.
	Hilfe	Hilfestellung
	FAQ	Fragen und Antworten
	Quellcode	Markiert ein Abschnitt mit Quellcode
	Beispiel	Symbolisiert Beispiele

1.2 Begriffe

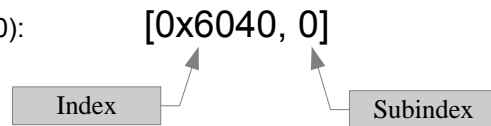
Begriff	Bedeutung
CAN	<u>C</u> ontroller <u>A</u> rea <u>N</u> etwork
CANopen	Kommunikationsprotokoll für CAN-Bus Systeme. CANopen basiert auf CAL (CAN Application Layer).
COB	Communications Object
COB-ID	CAN Communication Object Identifier
Node-ID	CAN Node Identifier
PDO	Process Data Object
RxPDO	Receive-PDO (Empfangs-PDO)
TxPDO	Transmit-PDO (Sende-PDO)
SDO	Service Data Object
EDS	Electronic Data Sheet
PWM	<u>P</u> ulse <u>W</u> ide <u>M</u> odulation
AIN	Analoger Eingang
AOUT	Analoger Ausgang
DIN	Digitaler Eingang
DOUT	Digitaler Ausgang
Baudrate	Geschwindigkeit der Übertragung oder Kommunikation
CAN Master	„Kommandozentrale“ auf dem CAN Bus
Bus	Ein Kommunikationsnetz, in dem alle Teilnehmer über passive Verbindungen erreicht werden können und Kommunikation ist in beiden Richtungen möglich
Default settings	Standardwerte
DSP 402	CANopen Geräteprofil für Treiber und Controller
Hallsensoren	Sensoren zur Bestimmung der Position eines Rotors
Inkremental-encoder	Digitaler Positionsveränderungsgeber. Eine interne Logik verarbeitet ein Signal der Fotodioden und erzeugt zwei Rechtecksignale mit einer Phasenverschiebung von 90°.

1.3 Dokumentkonvention

1.3.1 Parameter

Die Parameter der Geräte werden durch Index (16-Bit Wert) und Subindex (8-Bit Wert) adressiert.

Schreibweise (Index = 0x6040, Subindex = 0):



Präfix „0x“ oder Suffix „h“ bei der Zahlen bedeutet, dass diese Zahl in der HEX-Notation geschrieben wurde.

Beispiel: 0x6040 oder 6040h

Die Indices der Parameter werden üblicherweise in HEX-Notation geschrieben.

1.3.2 Hinweise

Die Hinweise werden wie im folgenden Beispiel markiert:



TIPP

„Beschreibung eines nützlichen Tipps“

2 Systembeschreibung

2.1 Einführung

Die Produkte der zub machine control AG wurden speziell für die dezentrale Automatisierung entwickelt. Durch die hohe Integration und die platzsparende Anschlussstechnik sind die Module besonders für Maschinensteuerungen geeignet. Alle Signale werden je nach Gerät über industriegerechte Schraub-, Federkraftklemmen oder Crimp-Stecker angeschlossen, die die Service- bzw. Benutzerfreundlichkeit sicherstellen.

Die Module werden je nach Gerät auf einer Huttrageschiene oder direkt auf die Montageplatte montiert.

Hauptmerkmale:

- Geringer Platzbedarf
- Hohe Flexibilität
- Sehr gutes Preis/Leistungsverhältnis

2.2 Hauptmerkmale von CANopen-Servoverstärkern

CANopen-Servoverstärker erfordern zwingend eine übergeordnete Antriebssteuerung oder SPS, welche die Verstärker entsprechend dem angeschlossenen Antrieb und dem Anwendungsgebiet konfiguriert und kommandiert. Die zub machine control AG bietet für diesen Zweck kostengünstige, frei programmierbare Ein- und Mehrachssteuerungsmodule an.

Mit den Antriebssteuerungen der MACS-Serie der zub machine control AG können die DSA-CANopen-Servoverstärker konfiguriert werden und selbst komplexe Abläufe lassen sich dank einer modernen Programmiersprache mit leistungsstarken Befehlen für die Antriebspositionierung und -synchronisation realisieren.



Die MACS-Antriebssteuerungen können sowohl stand-alone als Hauptsteuerung, sowie auch im Verbund mit übergeordneten SPS- oder PC-Systemen Verwendung finden. Geräte, Maschinen und Anlagen jeglicher Art werden mit den MACS-Modulen kostengünstig um die benötigte Motion-Control Funktionalität erweitert.

2.3 CAN Bus

Der CAN-Bus ist gemäß der High-Speed ISO Norm (ISO 11898) ausgelegt.
Die Übertragungsrate beträgt bis zu 1 Mbit / s.

2.3.1 CANopen

Die Servoverstärker der DSA-Baureihe unterstützen folgende Normen und Standards von CiA (CAN in Automation):

- CiA DS 201-207 CAL - CAN Application Layer for Industrial Applications
- CiA DS 301 Version 4.0 CANopen Application Layer and Communication Profile
- CiA DS 402 Version 2.0 Device Profile Drives and Motion Control

Im Kapitel [4.2 CAN Bus](#) sind weitere Informationen zum CAN Bus beschrieben.

3 Servoverstärker der DSA-E4 Baureihe

3.1 Eigenschaften

Bei der DSA-E4 Baureihe handelt es sich um 4-Quadranten-Regler im schmalen Hutschienengehäuse für die Schaltschrankmontage. An die DSA-E4 Baureihe können wahlweise bürstenlose oder bürstenbehaftete Motoren angeschlossen werden können.

Die komplette Konfiguration auf den entsprechenden Motortyp und das Anwendungsgebiet erfolgt über den CAN-Bus von der übergeordneten Steuerung. Dies ermöglicht im serienmässigen Geräte- und Maschinenbau eine 100% Reproduktion von allen Einstellungen ohne Ungenauigkeiten typischer Einstellpotentiometer. Ein umfangreiches CANopen Object-Dictionary mit zusätzlichen herstellereigenen und industrie-erprobten SDOs sorgt für eine effiziente, schnelle und flexible Konfiguration durch die SPS, PC oder Antriebssteuerung (z.B. MACS-Baureihe der zub machine control AG).

Als maximale Abgabeleistung stehen bei der DSA-E4 Baureihe als Spitzenwert kurzfristig bis zu 1800 W (60V / 30A) zur Verfügung. Die Bezeichnung des jeweiligen Servoverstärker-Typs gibt Aufschluss über den maximalen Dauerstrom:

- DSA-E4-60/8: Dauerstrom = 8 A
- DSA-E4-60/14: Dauerstrom = 14 A

Die Leistungsdiagramme in diesem Handbuch geben detaillierte Auskunft betreffend der Zeitspanne, in welcher ein Stromwert größer als der Dauerstrom zur Verfügung steht.

Die DSA-E4 Baureihe verfügt standardmäßig über die folgenden Schnittstellen und digitalen Ein-/Ausgänge (z.B. für Referenzschalter, Endschalter oder Sollwertsignale).

Schnittstelle:

- CAN-Bus

Eingänge / Ausgänge:

- 4 digitale Eingänge (z.B. für Referenz- oder Endschalter)
- 1 analoger Eingang (z.B. für Sollwertvorgabe oder Tacho-Rückführung)
- 1 digitaler Ausgang (z.B. für Ready- oder Fehlersignal)

Feedback-Schnittstellen:

- 1 Drehgeber-Anschluss (5V, differentiell, Kanäle: A, A\, B, B\, I, I\)
- 3 Hallsensor-Eingänge (differentiell, H1, H1\, H2, H2\, H3, H3\)

Für Serienanwendungen mit definiertem Stückzahlenbedarf von mindestens 500 Einheiten / Jahr entwickelt die zub machine control AG gerne OEM-Sonderlösungen mit Modulabmessungen, Bauformen, Anschlussstechnik, Schnittstellen und Leistungsmerkmalen exakt nach Ihren Anforderungen.

3.2 Technische Daten

Beschreibung	DSA-E4 Baureihe
Anzahl der digitalen Eingänge	4
Anzahl der analogen Eingänge	1
Anzahl der digitalen Ausgänge	1
Anzahl der Eingänge für Hallsensoren	3 (differenziell)
Anzahl der Eingänge für Encoder-Kanäle	3 (differenziell)
Leistungsdaten	
Versorgungsspannung Elektronik U_e	9 ... 30 V DC
Versorgungsspannung Leistung U_p	9 ... 60 V DC
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	5%
Stromaufnahme (alle Ausgänge unbelastet)	typ. 50 mA @ 24 V
Maximaler Ausgangsstrom	30 A
Stromauflösung des Messkreises	10 Bit => ca. 60 mA (= 2 * 30A / 1024)
Max. Strom über 60s ($U_p=24V$, $T_{amb}=40^{\circ}C$) DSA-E4-60/8 DSA-E4-60/14	Details siehe Kap. 3.3 „Leistungsdaten“ 21 A* ¹ 30 A* ¹
Max. Strom über 600s ($U_p=24V$, $T_{amb}=40^{\circ}C$) DSA-E4-60/8 DSA-E4-60/14	Details siehe Kap. 3.3 „Leistungsdaten“ 11.5 A* ¹ 24 A* ¹
Max. zulässiger Dauerausgangsstrom ($U_p=48V$) DSA-E4-60/8 DSA-E4-60/14	Details siehe Kap. 3.3 „Leistungsdaten“ 8.5 A* ¹ 14 A* ^{1,2}
Schutzeinrichtungen	
Überspannungsabschaltung	ja
Unterspannungsabschaltung	ja
Übertemperaturabschaltung	ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung Low (U_{Nlow})	-30 V .. 5 V
Eingangsspannung High (U_{Nhigh})	9 V .. 30 V
Eingangsstrom High max. (@ $U_{IN} = 30 V$)	typ. 5.3 mA
Digitale Ausgänge	
Typ	Plus schaltend
max. Ausgangsstrom	0.7 A
Kurzschlussfest	Ja

*1 Typische Werte, der Prüfling wird bei $T_{amb}=40^{\circ}C$ und $I_m=0A$ vorgewärmt. Der Test startet mit Freigabe der Endstufe und läuft bis zum Erreichen der Maximaltemperatur des Reglers (Übertemperaturabschaltung).

*2 Der maximal zulässige Dauerstrom ist beim DSA-E4-60/14 durch die Spezifikation des Versorgungs- und Motorsteckers gegeben. In Abhängigkeit von den geforderten Sicherheitsnormen (CSA, UL) sind nur Dauerströme bis maximal 14A zulässig.



Beschreibung	DSA-E4 Baureihe
Analoge Eingänge	
Typ	Differentiell
Messbereich	-10 ... +10 V
Auflösung	10 Bit
Eingangsimpedanz (differentiell)	ca. 150 kOhm
Eingänge für Encoder	
Typ	Differentiell od. Single ended
Eingänge	A, /A, B, /B, I, /I
Eingangsspannung	5 V
max. Taktfrequenz (pro Spur)	600 kHz (Push-pull) 300 kHz (Open collector)
Versorgungsspannung für Hallsensoren und Encoder	
Ausgangsspannung	5 V ± 5%
Maximale Belastung	200 mA
CAN-Schnittstelle	
Baudrate	bis 1 Mbit/s
Protokoll	DS301 V3.0
Geräteprofil	DSP402 V2.0
Abmessungen HxBxT [mm]	
DSA-E4-60/8	75,0 x 22,5 x 110
DSA-E4-60/14	75,0 x 40,0 x 110
Gewicht	
DSA-E4-60/8	ca. 110 g
DSA-E4-60/14	ca. 260 g
Temperatur Betrieb	0 ... +70 °C
Schutzart nach DIN 40050 / IEC 144	IP20
CAN – CPU	elektrisch verbunden
CPU - GND und I/O - GND	elektrisch verbunden
Befestigung	Huttragschiene 35 mm Befestigungsklipp
Kabelquerschnitte der Steckkontakte	
Motorstecker lt. <i>Klemmenhersteller</i>	bis 1,5 mm ²
E/A + CAN Stecker lt. <i>Klemmenhersteller</i>	bis 1 mm ²

3.3 Leistungsdaten

DSA-E4-60/8

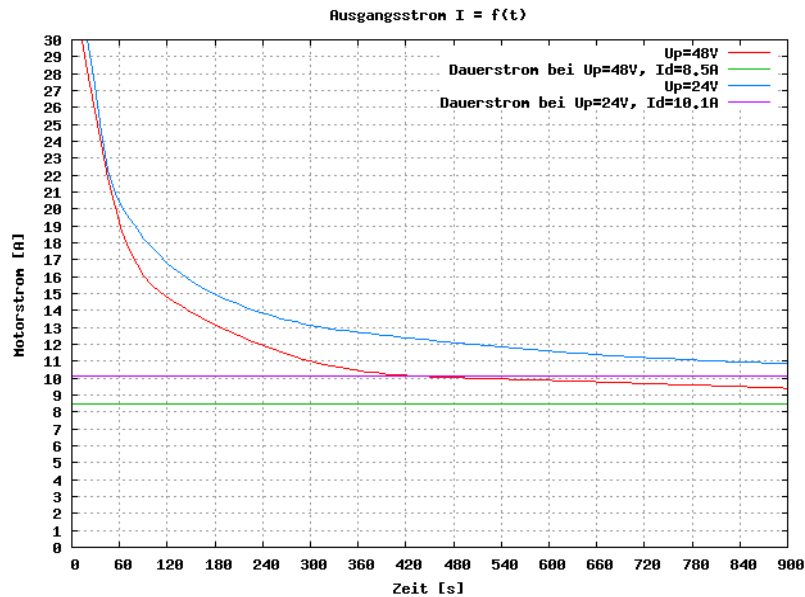


Abbildung 1: Ausgangsstrom $I = f(t)$ * @ $T_{amb}=40^{\circ}C$

DSA-E4-60/14

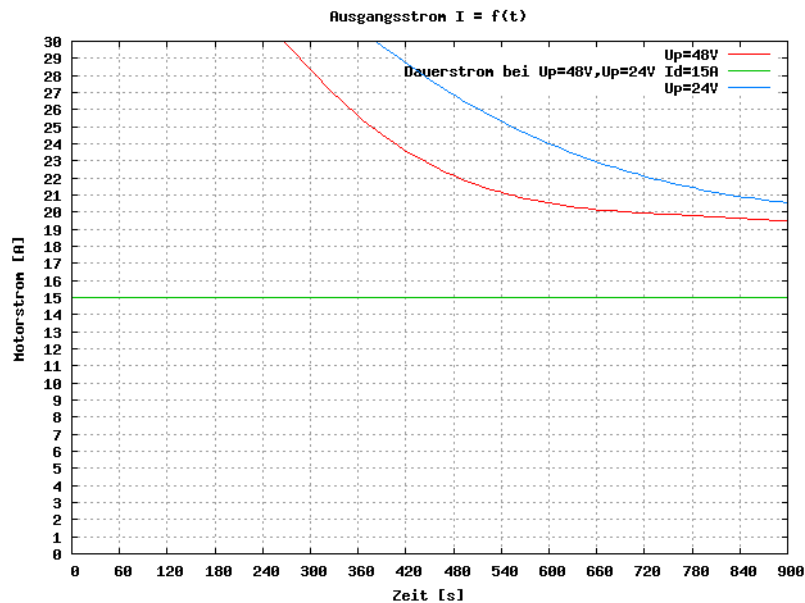


Abbildung 2: Ausgangsstrom $I = f(t)$ * @ $T_{amb}=40^{\circ}C$

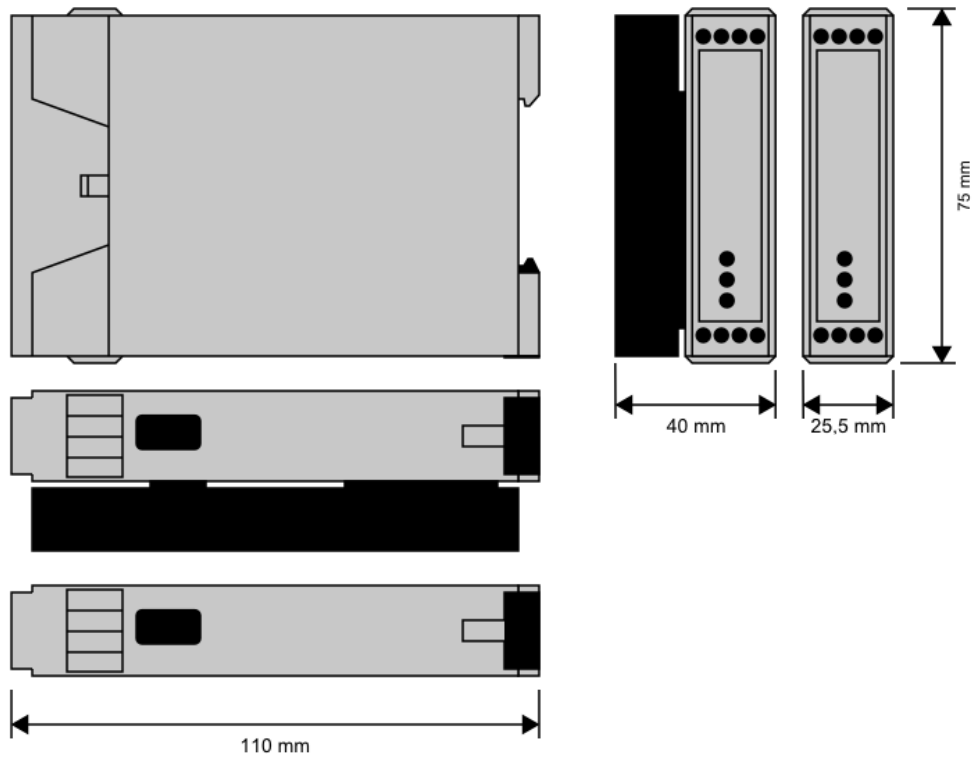
* Typische Werte, der Prüfling wird bei $T_{amb}=40^{\circ}C$ und $I_m=0A$ vorgewärmt. Der Test startet mit Freigabe der Endstufe und läuft bis zum Erreichen der Maximaltemperatur des Reglers (Übertemperaturabschaltung).



Der maximal zulässige Dauerstrom des DSA-E4-60/14 ist durch die Spezifikation des Versorgungs- und Motorsteckers gegeben. In Abhängigkeit von den Sicherheitsnormen (CSA, UL) sind nur Dauerströme bis maximal 14A zulässig. Höhere Dauerströme können zu einer Überhitzung der Stecker führen !

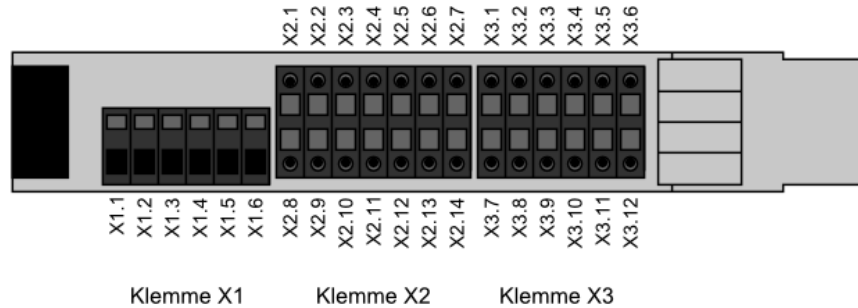
3.4 Abmessungen

DSA-E4-60/8 und DSA-E4-60/14 (mit seitlichem mit Kühlkörper)



3.5 Klemmenbelegung

DSA-E4



3.5.1 X1 - Versorgungsspannung + Motoranschluss

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Signalrichtung
X1.1	PE	Schutzerde	-
X1.2	+U _p	Spannungsversorgung Leistung	Eingang
X1.3	GND	Masse Leistung	-
X1.4	Ma	Motoranschluss A	Ausgang
X1.5	Mb	Motoranschluss B	Ausgang
X1.6	Mc	Motoranschluss C	Ausgang

3.5.2 X2 - Hallsensor und Drehgeber

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Signalrichtung
X2.1	H1	Hallsensorsignal 1	Eingang
X2.2	H2	Hallsensorsignal 2	Eingang
X2.3	H3	Hallsensorsignal 3	Eingang
X2.4	A	Inc. Encoder - Spur A	Eingang
X2.5	B	Inc. Encoder - Spur B	Eingang
X2.6	INX	Inc. Encoder - Index	Eingang
X2.7	+U _{sv}	Spannungsversorgung für Hall/Enc + 5V	Ausgang
X2.8	/H1	Negiertes Hallsensorsignal 1	Eingang
X2.9	/H2	Negiertes Hallsensorsignal 2	Eingang
X2.10	/H3	Negiertes Hallsensorsignal 3	Eingang
X2.11	/A	Inc. Encoder - Negierte Spur A	Eingang
X2.12	/B	Inc. Encoder - Negierte Spur B	Eingang
X2.13	/INX	Inc. Encoder - Negierter Index	Eingang
X2.14	GND	Masse für Hall/Enc	-

3.5.3 X3 - analoge, digitale Ein- / Ausgänge und CAN-Schnittstelle

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Signalrichtung
X3.1	+U _e 24V	Spannungsversorgung Elektronik	-
X3.2	+AIN 0	+ analoger Eingang	Eingang
X3.3	DIN 0	digitaler Eingang 0	Eingang
X3.4	DIN 1	digitaler Eingang 1	Eingang
X3.5	DIN 2	digitaler Eingang 2	Eingang
X3.6	DIN 3	digitaler Eingang 3	Eingang
X3.7	GND	Masse Elektronik	-
X3.8	-AIN 0	- analoger Eingang	Eingang
X3.9	DOUT 0	digitaler Ausgang 0	Ausgang
X3.10	CAN_HI	CAN High	Bus
X3.11	CAN_LO	CAN Low	Bus
X3.12	CAN_GND	CAN Masse	-



! ACHTUNG !

Klemme X3.1 (Spannungsversorgung Elektronik) sind **nicht** mit Klemme X1.2 (Spannungsversorgung Leistung) intern verbunden.

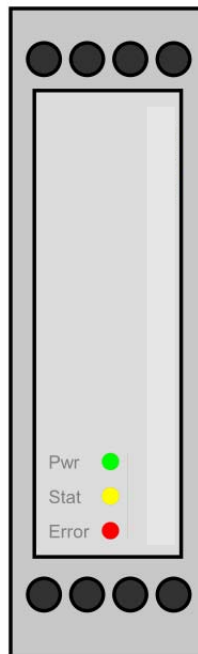
Klemme X1.3 (Masse Leistung) ist mit Klemmen X2.14 (Masse für Hall/Enc), X3.7 (Masse Elektronik) intern verbunden.

3.6 Anzeigenelemente

Die Status- LED's geben den Zustand des Moduls wieder.

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung	
LED0 „Power“	grün	leuchtet	Normalbetrieb	
		leuchtet nicht	Versorgungsspannung fehlt	
		blinkt	Einstellmodus aktiviert	
LED1 „Status“	gelb	leuchtet	CANopen Pre-Operational Zustand (PDOs nicht aktive)	
		leuchtet nicht	CANopen Operational Zustand (alles PDOs aktive)	
		blinkt	in Bootloader-Modus (blinkt bei eingehenden Nachricht)	
LED2 „Error“	rot	leuchtet	Fehler	
		leuchtet nicht	kein Fehler Normalbetrieb	
		blinkt	Fehlerzustand	
			Pulsanzahl	Fehlerbeschreibung
			0	allgemeiner Fehler
			1	Kurzschluss am digitalen Ausgang
			2	Spannung fehlt
3	Übertemperatur			
4	Kommunikationsfehler			

Frontansicht mit LED's



4 Installation

4.1 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel wird die elektrische Installation des Geräts beschrieben.

Stellen Sie vor der Installation sicher, dass die technischen Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Überprüfen Sie die Anforderungen an das elektrische Netz und überprüfen Sie, ob das vorhandene Netz geeignet ist.
2. Überprüfen Sie die Anforderungen an die elektrischen Leitungen und stellen Sie die entsprechenden Leitungen bereit.
3. Überprüfen Sie die Eigenschaften der Anschlüsse und konfigurieren Sie die Leitungen entsprechend.



Beachten Sie die Informationen in dem Kapitel Allgemeine Sicherheitshinweise.

Beachten Sie alle Bereiche am Gerät, die für Sie bei der elektrischen Installation gefährlich sein könnten.

Für die Elektronik ist eine Spannungsversorgung ohne Schwankungen empfehlenswert. Nach den CANopen-Protokollen ist darüber hinaus eine Abschaltung des Moduls vorgesehen, wenn die Versorgungsspannung 9 V unterschreitet.

Auf der Leistungsseite können beim Schalten von Relais, Schützen und anderen Leistungskomponenten Spannungsspitzen in der Versorgung auftreten. Im Extremfall könnte ein NOT-AUS es sogar erforderlich machen, die Feldspannung ganz auszuschalten. Wenn nun Leistungs- und Versorgungsspannung aus dem selben Netz gespeist werden, würden mit dem Modul auch alle anderen Steuerungsprozesse ausgeschaltet werden. Es gilt deshalb die Empfehlung:



Sie sollten die Spannungsversorgungen möglichst immer trennen.

Die Spannungsversorgungen müssen ausreichend dimensioniert sein. Die Leistungsaufnahme der Module entnehmen Sie bitte den entsprechenden Datenblättern.



! ACHTUNG ! Vertauschen Sie nicht die Spannungsversorgungsleitungen!

Die gesamte Motorschaltung ist auf gepolte Gleichspannung ausgelegt.

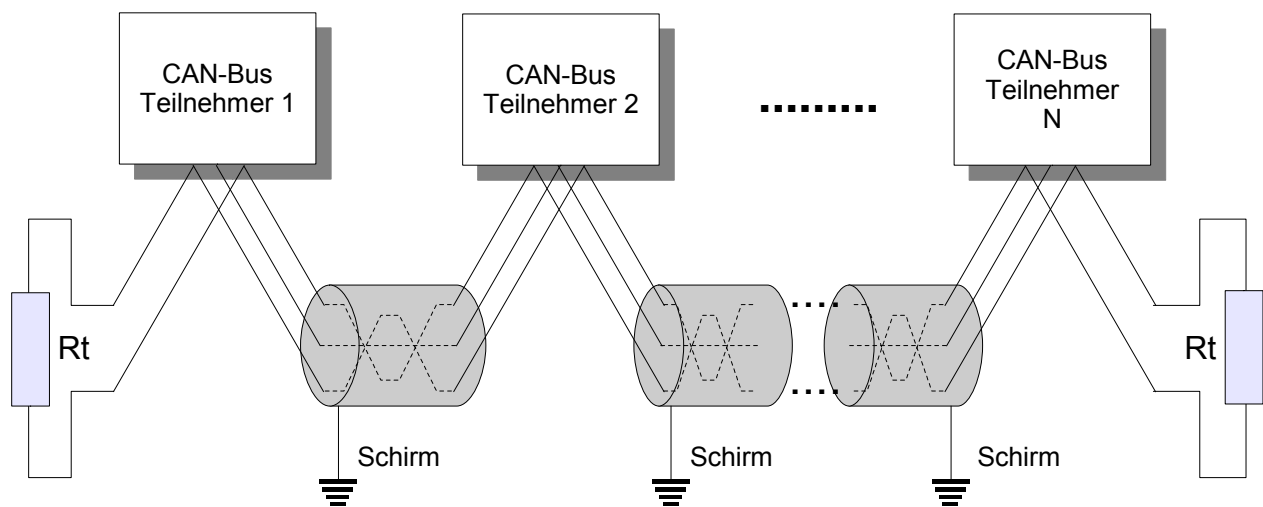
Wenn Sie den Plus- und den Minuspol vertauschen nimmt die Elektronik einen schweren Schaden.

4.2 CAN Bus

4.2.1 Übertragung via CAN-Bus

Für die Verbindung der CAN-Bus Teilnehmer muss eine Leitung, die der Norm ISO 11898 entspricht, eingesetzt werden. Die Leitung muss folgende Hauptmerkmale aufweisen:

- paarweise verdreht
- mit Schirmgeflecht
- Wellenwiderstand von 120 Ω



Rt – Abschlusswiderstand 120 Ohm



An einem Zwischenstecker dürfen nicht 3 CAN-Kabel angeschlossen werden, da so der Bus unerlaubterweise verzweigt werden würde.

4.2.2 CAN-Bus-Kabel

Für das CAN-Bus-Kabel benötigen Sie nur drei der standardmäßig vier vorhandenen Adern. Wählen Sie sich eines der verdrehten Aderpaare aus, und ordnen Sie die Farben den CAN-Low-Leitung und CAN-High-Leitung zu. Das andere Aderpaar können Sie doppelt nehmen und für die Erdung (GND) verwenden. CAN-Bus-Kabel sind 4-adrig ausgeführt und unterscheiden sich in den Farben.



Bitte verwenden Sie für CAN-High gelb, für CAN-Low grün und für CAN-GND braun oder/und weiß. Behalten Sie die Farben für CAN-Low und CAN-High bei, um Fehler zu vermeiden.

Folgende Leitung wird für den CAN-Bus empfohlen:

Hersteller U.I. LAPP GmbH, Schulze-Delitzsch-Straße 25, D-70565 Stuttgart,
Tel.: (0711) 78 38-01, Fax: (0711) 78 38-264,
Internet: www.lappkabel.de

Bezeichnung UNITRONIC BUS CAN
Artikel Nr. 2170 273 T

4.2.3 Schirmerdung

Um Störungen der Datenübertragung zu vermeiden, muss der Kabelschirm geerdet werden. Dazu verbinden Sie ihn mit der Masseklemme (CAN-GND) des Moduls. Wenn Sie beide Seiten eines Kabelschirmes erden, müssen Sie einen Potentialausgleich durch eine leitende Verbindung zwischen den beiden Erdungspunkten eines Schirmes durchführen. Ohne diesen Ausgleich empfiehlt sich nur die einseitige Erdung des Kabelschirmes.

4.2.4 CAN-Bus-Adresse

Die CAN-Bus-Adresse kann über zwei Hex-Schalter auf der Unterseite des Moduls eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt als hexadezimaler 2-stelliger Zahlwert. Für jede hexadezimale Stelle steht ein Drehschalter (0 ... F) zur Verfügung. Der höherwertige Schalter befindet sich dabei dichter an der Frontseite und ist mit einem 'H' auf dem Seitenlabel gekennzeichnet. Der niedrigwertige Drehschalter ist mit einem 'L' gekennzeichnet.

Zulässige CAN-ID Einstellungen sind:

Node-Id		Beschreibung
0		** nicht erlaubt **
1..127	01h..7Fh	Nach dem Einschalten ist das Gerät im Zustand „PRE-OPERATIONAL“
128..255	80h..FFh	Nach dem Einschalten ist das Gerät im Zustand „DISCONNECTED“.

Die dezimale CAN-ID muss in eine Hexadezimal-Zahl umgerechnet und die Hex-Schalter entsprechend eingestellt werden.

CAN-ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hex-Einstellwert	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	0 A	0 B	0 C	0 D	0 E	0 F

CAN-ID	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Hex-Einstellwert	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	1 A	1 B	1 C	1 D	1 E	1 F

CAN-ID	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Hex-Einstellwert	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	2 A	2 B	2 C	2 D	2 E	2 F

...

CAN-ID	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
Hex-Einstellwert	7 0	7 1	7 2	7 3	7 4	7 5	7 6	7 7	7 8	7 9	7 A	7 B	7 C	7 D	7 E	7 F

...

CAN-ID	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255
Hex-Einstellwert	F 0	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 9	F A	F B	F C	F D	F E	F F

Beispiel:

Für die CAN-Bus ID 21 (dezimal) müssen die Drehschalter auf die Stellung 15 gebracht werden.



Jede Adresse darf nur einmal im Netzwerk vorkommen! Eine Änderung der Knotenadresse per HEX-Schalter (oder Software) ist erst nach erneutem Einschalten des Moduls wirksam.

4.2.5 CAN-Bus Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)

Die Standardübertragungsgeschwindigkeit von CANopen-Geräten, die nicht spezifisch vorkonfiguriert ausgeliefert werden, beträgt 125 kBit/s. Die Baudrate-Einstellung kann über die beiden HEX-Schalter auf der Geräteunterseite wie folgt verändert werden.

Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit

	Aktion	Anzeige / Anmerkungen
1	CANopen-Gerät ausschalten.	
2	CAN-ID Schalter auf 00 einstellen.	
3	CANopen-Gerät einschalten.	Die grüne LED blinkt im 500 ms Takt.
4	Innerhalb von 10 sec muss der CAN-ID Schalter auf den Wert F0 (Hex) gesetzt werden, d.h. der Hex-Schalter 'High' muss auf die Position F gedreht werden. Die Drehrichtung spielt dabei keine Rolle.	Die grüne LED blinkt um 200 ms Takt.
5	Innerhalb von 10 sec muss mit dem HEX-Schalter 'Low' der zur gewünschten Übertragungsgeschwindigkeit zugehörige Index eingestellt werden. Den Indexwert entnehmen Sie bitte der untenstehenden Tabelle.	Das CANopen-Modul bestätigt die Konfiguration oder zeigt eine unzulässige Einstellung an: Falls die Konfiguration zulässig ist, so blinkt nach den 10 Sekunden die gelbe LED mehrmals. Danach blinken die grüne und gelbe LED im 100 ms Takt. Eine unzulässige Einstellung wird durch ein schnelles Blinken der roten und grünen LED signalisiert.
6	Anschließend kann, während die grüne und gelbe LED blinken, die korrekte CAN-ID eingestellt werden. Alternativ kann dies jedoch auch später im ausgeschalteten Zustand geschehen.	Zu beachten: Nach der Konfiguration muss das Modul aus- und eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu übernehmen. Das Abschalten darf aber erst geschehen nachdem die grüne und gelbe LED NICHT mehr blinken !

Zuordnung der Übertragungsgeschwindigkeiten (Baudrate) auf die Stellung des Hex-Schalters 'Low' während dem oben beschriebenen Konfigurationsvorgang (Pkt.5):

'L'-Stellung	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Baudrate [kBit/s]	1000	-	500	250	125	100	50	20	10

Rücksetzen auf die Default-Übertragungsgeschwindigkeit

Die Default-Baudrate (125kBit/s) wird sehr einfach mit dem folgenden Ablauf konfiguriert:

	Aktion	Anzeige / Anmerkungen
1	Gerät ausschalten.	
2	CAN-ID Schalter auf 00 einstellen.	
3	Gerät einschalten.	Die grüne LED blinkt im 500 ms Takt.
4	Nach 10 Sekunden ohne eine Aktion an den Hex-Schaltern wird die Baudrate automatisch auf 125 kBit/s gesetzt.	Die gelbe LED blinkt nach einer Verzögerung von 10 Sekunden insgesamt 4 mal. Anschließend blinken die grüne und gelbe LED im 100 ms Takt.
5	Anschließend kann, während die grüne und gelbe LED blinken, die korrekte CAN-ID eingestellt werden. Alternativ kann dies jedoch auch später im ausgeschalteten Zustand geschehen.	Zu beachten: Nach der Konfiguration muss das Modul aus- und eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu übernehmen. Das Abschalten darf aber erst geschehen nachdem die grüne und gelbe LED NICHT mehr blinken !

Hinweis:

Es ist möglich, dass die Einstellung der Baudrate über die CAN-ID Hex-Schalter aufgrund einer kundenspezifischen Vorkonfiguration oder bei Sonderversionen blockiert wird.

4.3 Kabelanfertigung



Beachten sie bei der Konfektionierung aller Leitungen auf die Abisolierlänge für die jeweiligen Stecker.

Bei den doppelreihigen Steckern (X2 und X3) beträgt sie 7mm.



Bei dem einreihigen Stecker (X1) beträgt sie 10 mm.



Die Abisolierlänge darf weder zu kurz noch zu lang sein.

- bei einer zu kurzen Abisolierung könnte eventuell kein Kontakt entstehen.
- bei einer zu langen Abisolierung entsteht ein offener Kontakt außerhalb des Steckers, der zu einem Kurzschluss führen kann.

4.4 Beschaltung

4.4.1 Anschluss Motorleitungen

➤ Bürstenloser Motor

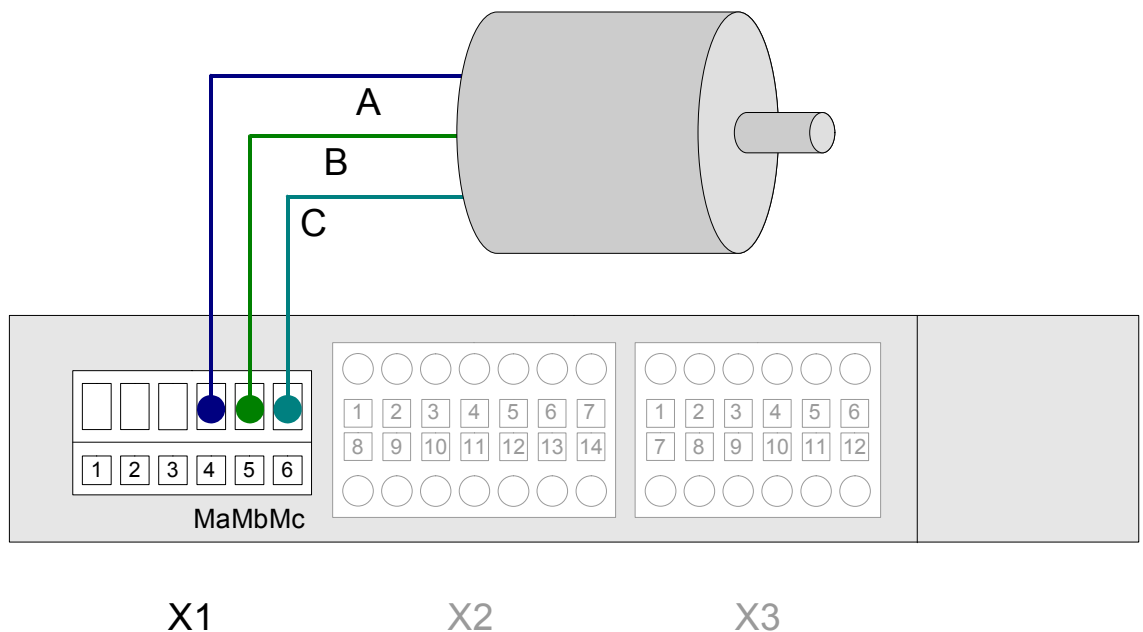
Bei einem bürstenlosen Motor (BLDC) werden die 3 Motorphasen A, B und C an den entsprechenden PIN's auf dem Stecker X1 angeschlossen. Demzufolge kommt Phase A in den PIN X1.4 (Ma), Phase B in den PIN X1.5 (Mb) und Phase C in den PIN X1.6 (Mc).

Bevor die Motorleitungen angeschlossen werden, sollten Sie sich noch einmal in der Dokumentation ihres Motors vergewissern, welche die entsprechenden Leitungen sind. Werden die Phasen nicht korrekt angeschlossen, wird sich der Motor nicht drehen.



Die Leistungsversorgungsspannung kann teilweise lebensgefährlich hoch sein.

Um Verletzungen oder Kurzschlüsse am Gerät zu vermeiden, schließen Sie die Spannungsversorgung zu diesem Zeitpunkt noch nicht an.



➤ Bürstenbehafteter Motor

Bei einem bürstenbehafteten Motor (DC) werden die 2 Motorleitungen Plus(+) und Minus(-) an die PIN's auf dem Stecker X1 angeschlossen. Dort kommt die Plusleitung in den PIN X1.4 (Ma) und die Minusleitung in den PIN X1.5 (Mb).

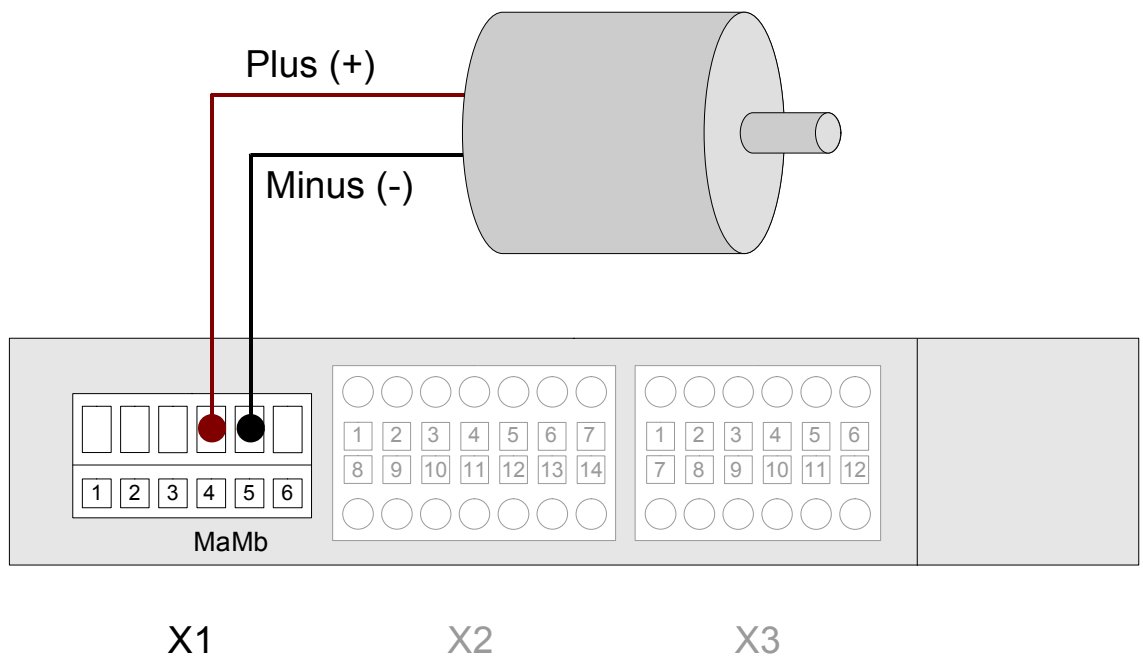


Schließen sie die Minusleitung **nicht** an PIN X1.3 (GND) an! Der Motor wird sich dann nicht drehen.

Normalerweise kann man bei bürstenbehafteten Motoren die Anschlüsse anhand ihrer Farbe identifizieren. Standardmäßig ist dort die Plusleitung rot und die Minusleitung schwarz.



Die Leistungsversorgungsspannung kann teilweise lebensgefährlich hoch sein. Um Verletzungen oder Kurzschlüsse am Gerät zu vermeiden, schließen Sie die Spannungsversorgung zu diesem Zeitpunkt noch nicht an.



4.4.2 Anschluss der Hallsensor- und Encoderleitungen

➤ Hallsensoren (nur bei bürstenlosen Motoren)

Bei einem bürstenlosen Motor (BLDC) werden die Motorwicklungen nicht über Schleifbürsten sondern über Hallsensoren angesteuert. Damit die Bestromung der Motorwicklung in der korrekten Reihenfolge erfolgt und eine Drehbewegung stattfinden kann, müssen die Hallsensoren in der festgelegten, korrekten Reihenfolge angeschlossen werden.

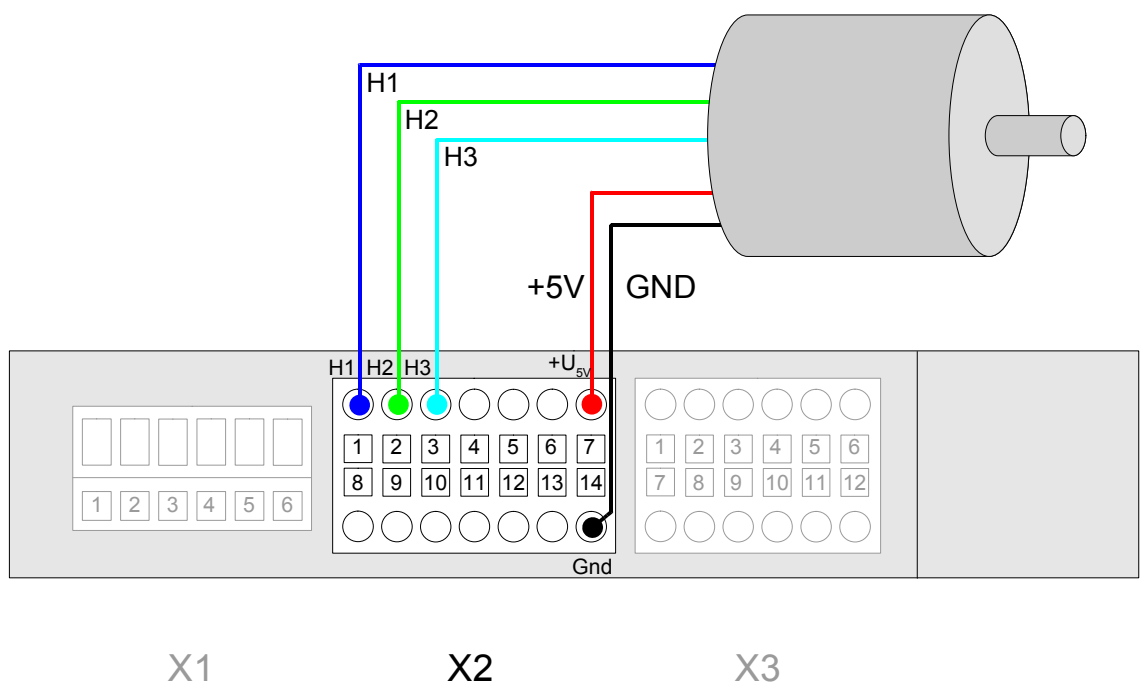


Es ist unbedingt notwendig, dass die Hallsensoren korrekt angeschlossen sind, sonst wird sich der Motor nicht oder nur mit maximaler Drehzahl drehen

Bevor die Hallsensoren angeschlossen werden, sollten Sie sich noch einmal in der Dokumentation ihres Motors vergewissern, wie die Hallsensoren den Motorwicklungen zugeordnet sind.

Die 3 Hallsensoren H1, H2 und H3 werden an den entsprechenden PIN's auf dem Stecker X2 angeschlossen. Somit kommt Sensor H1 in den PIN X2.1 (H1), Sensor H2 in den PIN X2.2 (H2) und Sensor H3 in den PIN X2.3 (H3). Die 5V Versorgungsspannung für die Hallsensoren wird an PIN X2.7 (+U_{5V}) und die Masseleitung an PIN X2.14 (Gnd) angeschlossen.

Sollte ihr Motor zusätzlich über negierte Hallsensorenspuren verfügen, schließen Sie diese an PIN X2.8 (/H1), PIN X2.9 (/H2) und PIN X2.10 (/H3) an



➤ Encoder

Verfügt ihr Motor über einen inkrementellen Encoder, werden die Leitungen an den entsprechenden PIN's auf dem Stecker X2 angeschlossen.

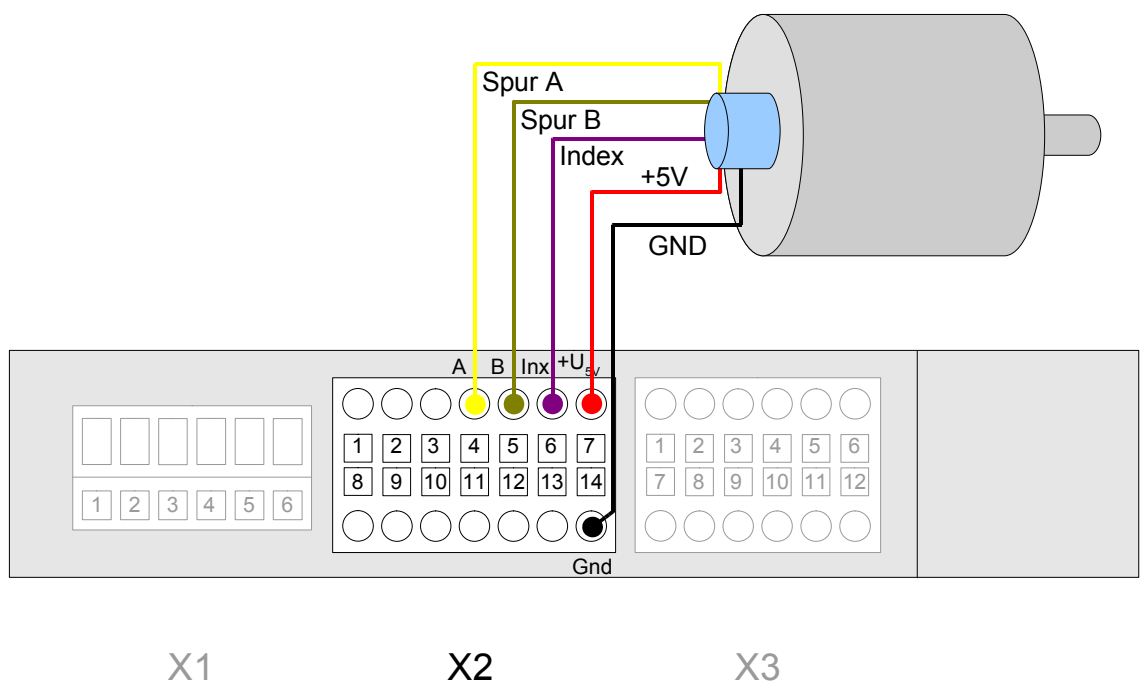


Bevor die Encoderleitungen angeschlossen werden, sollten Sie sich noch einmal in der Dokumentation ihres Motors vergewissern, welche die entsprechenden Leitungen sind.

Stellen Sie auch sicher, dass der Encoder nur an eine 5V-Versorgung angeschlossen ist und keine doppelte Versorgungsspannungszuführung (z.B. von Seiten der SPS oder Antriebssteuerung) vorhanden ist.

Die meisten Encoder haben 2 Spuren (Spur A und Spur B) und einen Index. Spur A wird am PIN X2.4 (A), Spur B am PIN X2.5 (B) und der Index am PIN X2.6 (Inx) angeschlossen. Die 5V Versorgungsspannung für den Encoder wird an PIN X2.7 (+U_{5V}) und die Masseleitung an PIN X2.14 (Gnd) angeschlossen.

Aus Gründen der erhöhten Störsicherheit wird empfohlen ausschliesslich Encoder mit sogenannten differentiellen Signalleitungen zu verwenden. Die entsprechenden negierten Signale schließen Sie an PIN X2.11 (/A), PIN X2.12 (/B) und PIN X2.13 (/Inx) an.



4.4.3 Anschluss der Versorgungsspannungsleitungen

Beachten Sie vor dem Anschließen die Sicherheitshinweise für die Installation!
Es müssen beide Versorgungsspannungen angeschlossen sein, damit der Regler korrekt läuft.



! ACHTUNG ! Vertauschen Sie nicht die Spannungsversorgungsleitungen!

Die gesamte Motorschaltung ist auf gepolte Gleichspannung ausgelegt.

Wenn Sie den Plus- und den Minuspol vertauschen nimmt die Elektronik einen schweren Schaden.

Bei der Spannungsversorgung des Antriebsreglers wird der Einsatz von jeweils zwei getrennt angelegten Quellen für die Klemmen X1 und X2 empfohlen (keine Gleichschaltung).

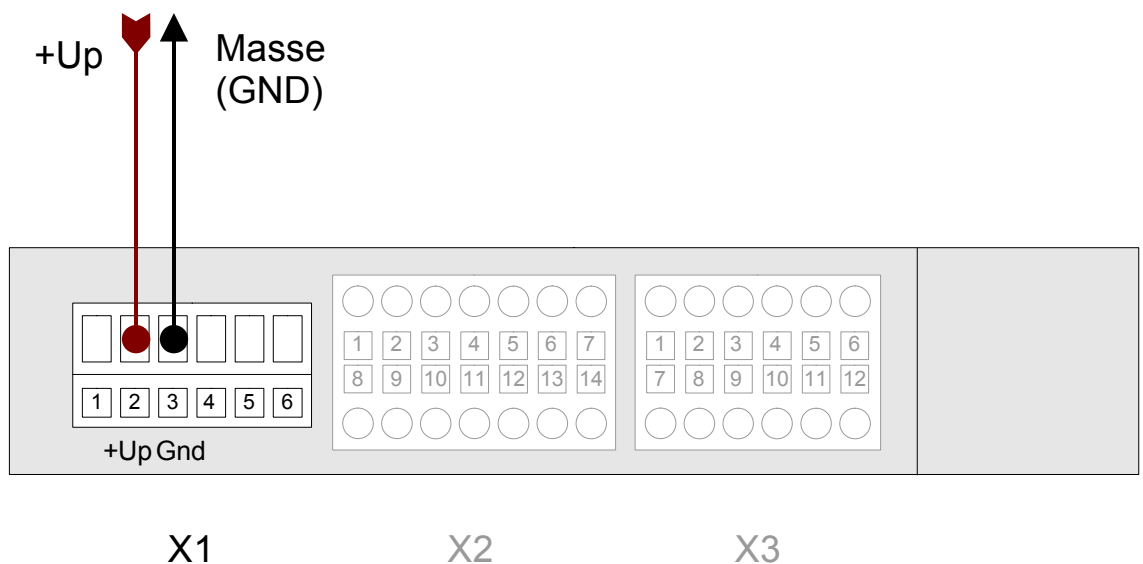
➤ Versorgungsspannung (Up) der Leistungsendstufe

Bei der DSA-E4 Baureihe beträgt die maximal zulässige Versorgungsspannung für die Leistungsendstufe einheitlich maximal 60V DC.

Typische Versorgungsspannungen, wie sie im Anlagen- und Maschinenbau zur Verfügung stehen, sind 24V oder 48V. Der grosse Eingangsspannungsbereich der DSA-E4 Baureihe lässt all diese Versorgungsspannungen zu und erlaubt sogar den Batteriebetrieb bis 9V.

Bei dem Einsatz von stabilisierten Netzgeräten ist darauf zu achten, dass diese in der Lage sind bei Bedarf den Maximalstrom entsprechend dem eingesetzten Motor zur Verfügung zu stellen.

Die Versorgungsspannung der Leistungsendstufe muss über die PIN's von Stecker X1 eingespeist werden. Dabei wird die Plusleitung an PIN X1.2 (+Up) und die Masseleitung an PIN X1.3 (GND) angeschlossen.

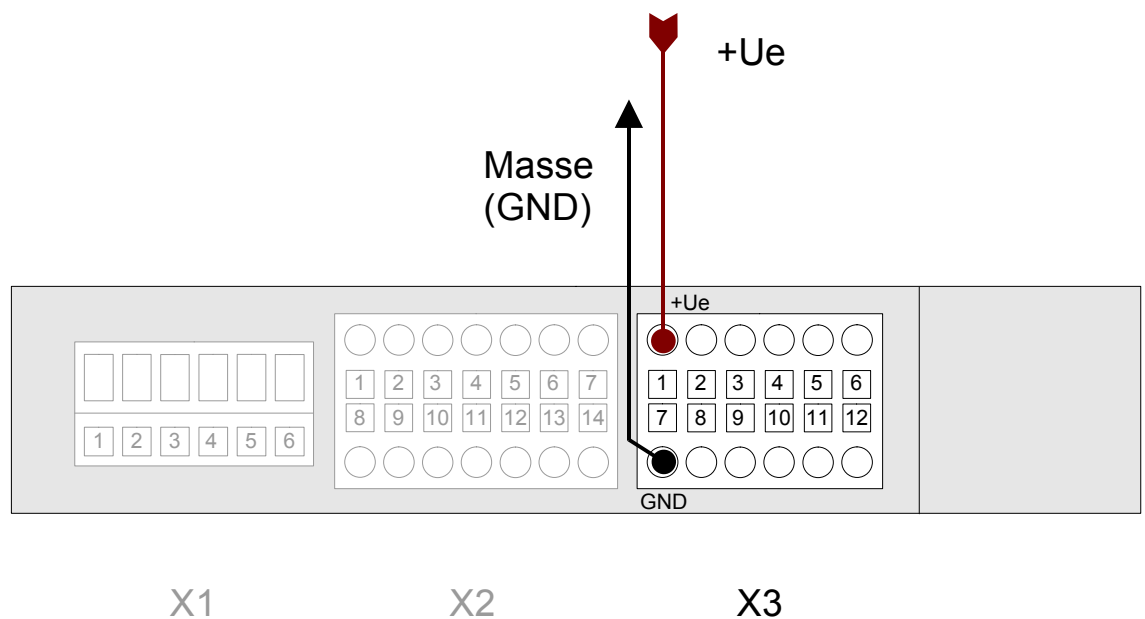


➤ Versorgungsspannung (Ue) der Logiksteuerung / Elektronik

Die maximal zulässige Versorgungsspannung für die Elektronik beträgt bei allen DSA-Servoverstärkern 30V DC.

Als typische Versorgungsspannung für die Logiksteuerung / Elektronik wird 24V DC aus einem stabilisierten Netzteil empfohlen, welches ebenfalls die SPS oder übergeordnete Antriebssteuerung speist.

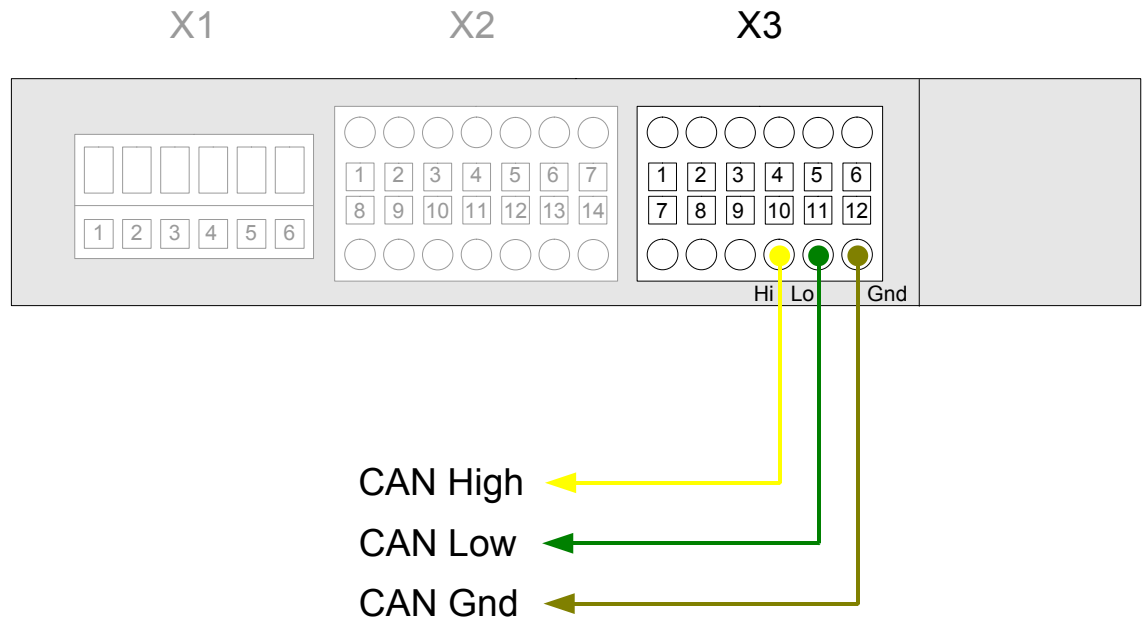
Die Versorgungsspannung für die Logiksteuerung wird über die PIN's von Stecker X3 verbunden. Dabei wird die Plusleitung an PIN X3.1 (+Ue) und die Masseleitung an PIN X3.7 (GND) angeschlossen.



4.4.4 Anschluss der CAN-Bus-Leitungen

Der CAN-Bus wird an den PIN's von Stecker X3 befestigt. Dabei wird die CAN-High-Leitung an PIN X3.10 (Hi), die CAN-Low-Leitung an PIN X3.11 (Lo) und die Masse (alternativ auch der Schirm) an PIN X3.12 (Gnd) angeschlossen.

Falls der DSA-Servoverstärker einen Endpunkt des CAN-Netzwerks bildet, muss ebenfalls ein 120 Ohm Busabschluss-Widerstand zwischen CAN-High und CAN-Low montiert werden.



Weitere Informationen zur Topografie des CAN-Bus finden sie im Kapitel [4.2 CAN Bus](#).

5 Inbetriebnahme & Betrieb

5.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

- Nur geschultes Personal darf die Verdrahtung und Inbetriebnahme durchführen.
- Rotierende Massen und das Wellenende darf bei der Inbetriebnahme nicht berührt werden und muss gegen unbeabsichtigte Berührung abgesichert sein.
- Es darf bei ersten Inbetriebnahme-Tests keine Last an der Motorwelle befestigt sein (freie Welle). Im lastfreien Betrieb muss die korrekte Funktionalität des Motors und angeschlossener Gebersysteme überprüft werden.
- Ein auf Funktionsfähigkeit geprüfter Notausschalter muss in Reichweite sein
- Alle Verbindungen (CAN-Bus, E/A-Baugruppen, etc.) müssen im spannungslosen Zustand des DSA-Servoverstärkers hergestellt werden.

5.2 Voraussetzungen für den Betrieb

- Die Installation wurde wie im entsprechenden Kapitel beschrieben durchgeführt.
- Alle Voraussetzungen aus der Installation sind erfüllt.
- Der Servoverstärker darf nicht beliebig oft in kurzen Zeitabständen aus- und eingeschaltet werden. Zwischen zwei Einschaltvorgängen muss ein bestimmter Zeitraum liegen, um die Gerätesicherungen und Bauteile zu schützen.

5.3 Betriebsarten

Die DSA-Servoverstärker stellen die folgenden Betriebsarten zur Verfügung.

- Stromregelung
- Drehzahlregelung
- Positionsregelung

Die Auswahl, Konfiguration und Kommandierung der einzelnen Betriebsarten geschieht über den CAN-Bus. Informationen zu den entsprechenden SDOs finden sich in dem Object Dictionary.

5.4 Störungen

5.4.1 Allgemeine Fehler:

1. Unterspannung
 1. Gründe:
 1. Netzteil unzureichend bemessen
(und bricht zum Beispiel beim Beschleunigen zusammen).
2. Überspannung
 1. Gründe:
 1. Zu steile Bremsrampe
(Es wird Energie vom Antrieb zurückgespielen und hierdurch die Spannung erhöht.)

5.4.2 Kommunikation:

1. Kann der erste Befehl (meist „Disable“) der nach dem Starten eines Scriptes gesendet werden sollte, nicht übertragen werden, liegt ein Fehler bei der Kommunikation vor.
 1. Gründe:
 1. Falsche CAN-ID
 2. Falsche Baudrate
 3. Verkabelung fehlerhaft:
 - CAN-High und Low-Leitungen vertauscht
 - Bus-Abschlüsse nicht vorhanden oder nicht an den Endpunkten montiert, sondern innerhalb des Netzwerks

5.4.3 Positionierregler:

1. Ist der aktuelle Schleppfehler größer als die eingestellte Schleppfehlergrenze, wird eine Fehlermeldung „Schleppfehler“ ausgegeben
 1. Gründe:
 1. Zu steile Rampen
(Stromgrenzen oder maximale Stromwerte der Versorgung nicht ausreichend.
Dynamik von Motor oder der Mechanik nicht ausreichend.)
 2. Zu hohe Geschwindigkeit
(Höhe der Versorgungsspannung nicht ausreichend um mit dem Motor die gewünschte Drehzahl zu erreichen → Motor-Datenblatt U/Min pro Volt.)
 3. Falsche Regelparameter

6 Funktionalität

6.1 Arbeitsmodi

Arbeitsmodus	Feedback zum Regler	Bemerkung
Spannungsregelung	Motorspannung	nur bürstenbehaftete Motoren
IxR Kompensation	Motorspannung & -strom	nur bürstenbehaftete Motoren
Geschwindigkeit	Hallsensoren, Encoder	
Drehmoment	Stromaufnahme	
Positionierung	Hallsensoren, Encoder	

6.1.1 Drehmomentregelung (Stromregelung) 4Q Regelung

Die Stromaufnahme des Motors (entspricht dem Drehmoment) wird überwacht und entsprechend der Vorgabe eingestellt.

6.1.2 IxR- Kompensation (nur bürstenbehaftete Motoren)

Ein Motor besteht rein anschaulich aus einem Widerstand und einer Spule. Wird am Motor ein Drehmoment abgenommen, fließt ein entsprechender Strom durch den Motor. Über den Widerstand entsteht ein Spannungsabfall, der mit steigendem Stromfluss größer wird. Eine geringere Spannung am Motor bedeutet eine geringere Drehzahl. Um diesen Drehzahlabfall zu kompensieren und um die vorgegebene Drehzahl zu erreichen, wird die Spannung bei einer IxR-Kompensation an der ausgehenden Motorklemme entsprechend dem Spannungsverlust erhöht.

6.1.3 Geschwindigkeitsregelung

Per Hallsensoren: Drei um 120 Grad versetzt angeordnete Hallsensoren geben Aufschluss über die Weiterbewegung des Motors. Hallsensoren sind Bestandteile jedes BLDC Motors, so dass die Regelung kostengünstig aufgebaut werden kann. Obwohl bei niedrigen Drehzahlen (< 300 rpm) mit unsanften Rundlauf gerechnet werden muss, ist das in vielen Einsatzgebieten - vor allen bei Verwendung von Getrieben - ein bevorzugtes Regelungssystem.

Per Encoder: Die Frequenz des Encoder Signals ist proportional zur Geschwindigkeit des Motors. Durch zwei Phasenverschobene Signale erhält man auch die Drehrichtung des Motors. Durch den Einsatz eines externen Encoders mit einer Auflösung von 4096 und mehr Impulsen pro Umdrehung wird ein Regelkreis aufgebaut der sanften Rundlauf bei niedrigen Geschwindigkeiten erlaubt.

6.1.4 Positionsregelung

Per Hallsensoren: Drei um 120 Grad versetzt angeordnete Hallsensoren geben Aufschluss über die Weiterbewegung des Motors. Hallsensoren sind Bestandteile jedes BLDC- Motors, so dass die Regelung kostengünstig aufgebaut werden kann. Obwohl bei niedrigen Drehzahlen (< 300 U/Min) mit unsanftem Rundlauf gerechnet werden muss, ist das in vielen Einsatzgebieten - vor allem bei Verwendung von Getrieben - ein bevorzugtes Regelungssystem.

Per Encoder: Die Impulszahl des Encoder Signals ist proportional zur Bewegung des Motors. Durch zwei phasenverschobene Signale erhält man darüber hinaus auch die Drehrichtung. Durch den Einsatz externer Encoder mit einer Auflösung von 4096 und mehr Impulsen pro Umdrehung wird ein Regelkreis aufgebaut, der genauere Geschwindigkeiten bei niedrigen Drehzahlen und genauere Positionierung erlaubt.

6.2 Regenerative Abläufe

Wenn man einen Motor abbremst, wird die Bewegungsenergie wieder freigesetzt. Im 4Q-Betrieb wird die frei werdende Bewegungsenergie als elektrische Energie in den Zwischenstromkreis der Netzversorgung zurückgeführt. Wenn keine anderen Verbraucher (z.B. andere Regler) diese Energie entnehmen, kann sich die Spannung im Zwischenstromkreis auf einen Wert erhöhen, der Schaden an elektrischen Schaltungen verursachen kann. Da geringe Schwankungen normal sind, ist es wichtig, dass der Servoverstärker eine höhere Spannung vertragen kann, als das Netzteil maximal liefert. Typischerweise werden die DSA-Servoverstärker mit 24V oder 48V DC versorgt. Es ergibt sich hierbei bereits ein „Sicherheitspuffer“ bis zur maximalen Nennspannung von 60V DC.

Sollte trotz allem die maximal erlaubte Spannung überschritten werden, verfügen die DSA-Servoverstärker über eine Spannungsüberwachung, welche in diesem Fall die Endstufe abschaltet.

Um eine komplette Abschaltung bei einer unzulässig hohen Energierückspeisung des Motors zu verhindern, ist in seltenen Fällen ein Überspannungsschutzmodul (= „Bremschopper“) an der Stromversorgung erforderlich.

Überspannungsschutzmodule schließen bei Überschreiten eines bestimmten Spannungswertes die Leitungen über einen Widerstand kurz, welcher die überschüssige Energie aufnimmt und in Form von Wärme abführt. Die zub machine control AG berät Sie gerne, falls Bedarf für ein Überspannungsschutzmodul besteht.

7 FAQ / Fehlerbehandlung

Die DSA-Servoverstärker können mittels CAN-Bus-Nachrichten Fehler mitteilen. Dazu werden bestimmte Fehlercodes benutzt. Zusätzlich signalisiert der Servoverstärker die wichtigsten Fehlerzustände über drei LED's (vgl. dazu Kapitel [3.5 Anzeigenelemente](#)).

Häufig vorkommende Fehler und deren Behandlung können aus der folgenden Tabelle entnommen werden.

Fehler	Fehlercode	Fehlerbeschreibung und -behebung
Generelle Fehler		
Unterspannung der Spannungsversorgung	-1000	Die Spannungsversorgung ist abgeschaltet oder kann nicht den erforderlichen Strom an das Gerät liefern. Während der Beschleunigung kann der Spitzenstrom den Blockier- oder Anlaufstrom des Motors erreichen, welcher um ein vielfaches höher sein kann als der Nominalstrom.
Überspannung der Spannungsversorgung	-1001	Die Bremsrampe ist zu steil. Während des Bremsens speist der Motor Energie in die Spannungsquelle zurück. Ist ein so schnelles Bremsen unabdingbar sollte ein Überspannungsschutzmodul verwendet werden, um die Bremsenergie aufzunehmen.
Kommunikationsfehler		
Der CAN-Master (SPS, Antriebssteuerung) meldet einen TimeOut während der CAN-Kommunikation	-	Keine Verbindung via CAN-Bus zum Servoverstärker. Dies kann folgende Ursachen haben: <ul style="list-style-type: none"> – Falsche CAN-ID – Falsche Baudrate – Falsche Verbindung zum CAN-Bus Kontrollieren Sie zuerst die CAN-ID, welche über die HEX-Schalter am Gerät eingestellt werden können. Des weiteren überprüfen Sie, dass keine ID's unter mehreren Geräten an einem Bus doppelt vergeben sind. Verstellen Sie die ID am HEX-Schalter nur im abgeschalteten Zustand. Kontrollieren Sie die Baudrate und konfigurieren Sie diese im Zweifelsfall neu. Wenn das Problem nicht gelöst ist, überprüfen Sie die Verkabelung des CAN-Bus. CAN-High und CAN-Low müssen 1 zu 1 verkabelt sein, also nicht gekreuzt. Am Anfang und am Ende des Busses muss ein Widerstand eingebaut sein. Die Gesamtimpedanz zwischen Low und High liegt dann bei 60 Ohm.
Positionierung		
Schleppfehler	-4000	Das Gerät meldet diesen Fehler, wenn der Schleppabstand außerhalb des Schleppabstandfensters ist. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> – Blockierter oder defekter Motor – Falsch angeschlossener Motor verliert Signal – Defekter Encoder oder Hallsensoren – Spannungsversorgung reicht nicht aus, um die geforderte Geschwindigkeit zu erreichen – Falsche Regelparameter

8 Service/Wartung/Gewährleistung

8.1 Service/Wartung

zub machine control AG
Kastaniensteig 7
CH – 6047 Kastanienbaum

www.zub.ch
email: info@zub.ch

8.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung erlischt mit Ablauf von 12 Monaten ab Lieferdatum bzw. dem Öffnen des Modul-Gehäuses. Die zub machine control AG kann darüber hinaus keine Garantie auf Ersatz für Beschädigung am Modul geben, die aufgrund einer fehlerhaften Beschaltung (z.B. Überspannungen) entstehen.

8.3 Lagerung

Lagern Sie bitte das Modul geschützt vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit. Achten Sie darauf, dass die Lagerungsbedingungen nicht außerhalb der Lagerungstemperatur bzw. Luftfeuchtigkeit liegt (*siehe* „Technische Daten“).

8.4 Transport/Versand

Transportieren Sie die Module bitte unter Lagerungsbedingungen, zusätzlich noch stoßgeschützt.

8.5 Entsorgung

Das Modul ist mit seiner hochintegrierten Platine elektronischer Sondermüll und muss dementsprechend entsorgt werden.

Wichtige Hinweise

Die zub machine control AG behält sich das Recht vor, Änderungen an der vorliegenden Dokumentation, an der in der Dokumentation beschriebenen Software und Produkten, die dem technischen Fortschritt dienen, ohne Vorankündigung vorzunehmen.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der zub machine control AG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

Alle Informationen und technische Angaben in dieser Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Die zub machine control AG kann jedoch weder Garantie noch juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen.

Wir weisen darauf hin, dass die in der Dokumentation verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen, Markennamen und Warenzeichen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen, dem warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen. Unter anderem: IBM, IBM PC und PS/2 sind eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation, MS-DOS, Windows, und Windows NT sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Die eingetragenen Warenzeichen wurden in der Dokumentation nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung „®“ nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freies Warenzeichen ist.

Copyright © 2010 zub machine control AG®. Alle Rechte vorbehalten.