

Handbuch

Integrierte Schrittmotoren mit geschlossenem Regelkreis

MA S23C/ S34C

AHS Antriebstechnik GmbH
Fichtenweg 17
64319 Pfungstadt
Phone: +49 6157 9866110
Fax: +49 6157 9866112

Ausgabenhistorie:

Ausgabe	Bemerkungen
2014-03	Erstausgabe
2014-08	Überarbeitung
2014-12	Hinzufügung StepIM Modelle

© AHS Antriebstechnik GmbH, 2015

Ohne schriftliche Genehmigung der AHS Antriebstechnik GmbH darf kein Teil dieser Dokumentation in irgendeiner Form vervielfältigt, verarbeitet oder verbreitet werden.

Irrtum vorbehalten!

Inhaltliche Änderungen der Dokumentation und technische Änderungen der Produkte vorbehalten!

Die aktuelle Ausgabe dieser Betriebsanleitung steht im Internet unter www.ahs-antriebstechnik.de zur Verfügung.

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	StepIM Produktübersicht.....	5
1.2	StepIM Regelkreis.....	5
1.3	StepIM Hardware	5
2	Sicherheits- und Warnhinweise	6
3	Spezifikation	6
3.1	Mechanische Daten	6
3.1.1	StepIM Nema23	6
3.1.2	StepIM Nema34	7
3.2	Motor und Gerätespezifikation	8
3.2.1	Schutzart (IP)	8
3.2.2	Rückkopplung	9
3.3	Leistungsspezifikation	9
3.3.1	Hilfsspannungsversorgung.....	9
3.4	I/O Spezifikationen	10
3.4.1	I/O Signale	10
3.4.2	Digitale Eingänge/Externe Freigabe	10
3.4.3	Digitale Ausgänge	10
3.4.4	Analoger Eingang.....	10
3.5	CANopen Kommunikation.....	11
3.6	Umgebungsbedingungen	11
3.6.1	Thermische Besonderheiten	11
4	Verbindungen und Pinbelegung	12
4.1	Steckeranordnung.....	12
4.2	Leistungsversorgung.....	12
4.3	CANopen and Hilfsspannungsversorgung.....	12
4.4	Eingänge / Ausgänge.....	13
5	Verdrahtung	14
5.1	Verdrahtungsrichtlinien	14
5.2	Spannungsversorgung	14
5.3	Hilfsspannungsversorgung.....	14
5.4	I/ Os.....	15
5.4.1	Digitale Eingänge	15
5.4.2	Digitale Ausgänge	16
5.4.3	Analoger Eingang.....	16
5.5	CANopen.....	17
6	Kommunikation	18
6.1	CANopen Kommunikation.....	18
6.1.1	CANopen Abschlusswiderstand.....	18

6.1.2	CANopen Node ID	18
6.1.3	CANopen Baud Rate.....	18
7	Konfiguration.....	18
7.1	Antriebskonfiguration	18
7.2	Antriebsparameter.....	18
8	Betrieb.....	19
8.1	Betriebsarten	19
8.2	Freigabe des Antriebs	19
8.3	Drehmomentmodus.....	19
8.4	Fahrsatzmodus	19
8.5	Synchronisierter Bewegungsbefehl	20
9	Recorder (Oszilloskopfunktion).....	20
9.1	Allgemein.....	20
9.2	Programmierung	20
9.3	Auslösen (Triggerung).....	20
9.4	Start des Recorders	21
9.5	Ergebnisse auslesen.....	21
10	Firmware Upgrade	22
10.1	Firmware Upgrade via ServoStudio	22
10.1.1	Vorbereitung.....	22
10.1.2	Upgrade Prozedur	22
10.1.3	Wiederinbetriebnahme	23
10.1.4	Boot Modus	23
10.2	Firmware Upgrade Protokoll	23
10.2.1	Firmware Upgrade.....	24
11	Problembehandlung.....	25
11.1	LEDs.....	25
11.2	Eingebauter Schutz.....	26
11.3	Störungen.....	26
12	Bestellnummer.....	29

1 Einleitung

1.1 StepIM Produktübersicht

Der StepIM ist ein integrierter Schrittmotor mit geschlossenem Regelkreis – ein Gerät das aus Motor, Antriebselektronik und Positionssensor besteht. Die Elektronikplatine ist am Motor angebracht und beinhaltet die Steuerelektronik, die Endstufe und den magnetischen Encoder

Die Einbindung einer integrierten Schrittmotorlösung mit geschlossenem Regelkreis führt zu einer Reihe von Vorteilen für die Maschinenbauer:

- Verringerter Verkabelungsaufwand
- Die Ansteuerung muss nicht in einen Schaltschrank
- Kostengünstiger als Servomotorlösungen
- CANopen Kommunikation

1.2 StepIM Regelkreis

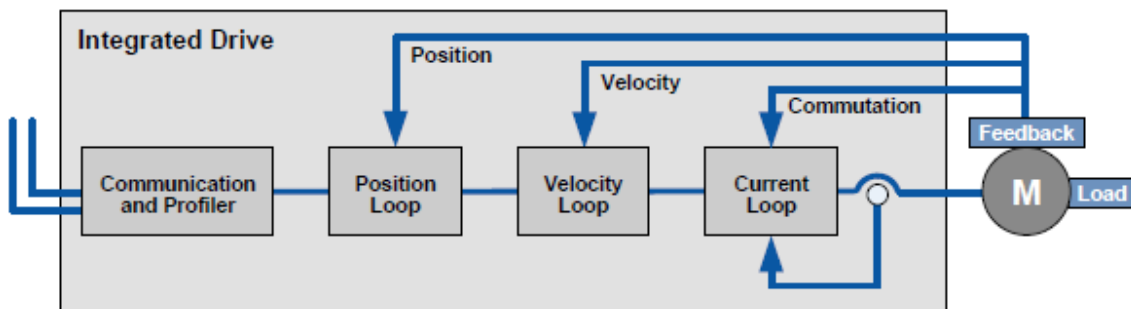


Abbildung 1-1 StepIM Regelkreis

1.3 StepIM Hardware

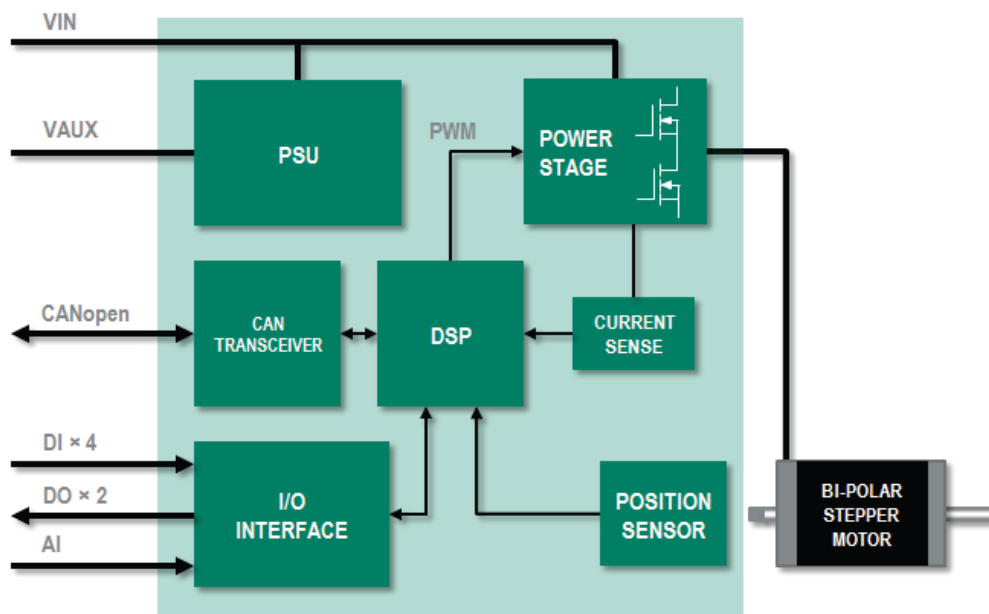


Abbildung 1-2 StepIM Hardware

2 Sicherheits- und Warnhinweise

Nur dafür ausgebildete Personen sollten den Installationsvorgang ausführen. Sie müssen kein Experte für Bewegungskontrolle sein um den StepIM zu installieren und zu bedienen, aber Sie sollten schon über Grundlagenwissen von Elektronik, Computern, Mechanik und Sicherheitsverfahren verfügen.

⚠ WARNING Der StepIM arbeitet mit gefährlichen Spannungen. Achten Sie darauf, daß der Antrieb richtig geerdet ist.

Bevor Sie den StepIM installieren, lesen Sie die Sicherheitshinweise dieses Handbuches bitte sorgfältig durch. Sollten Sie die Hinweise nicht befolgen, kann es zu Personenschäden oder Geräteschäden führen.

3 Spezifikation

3.1 Mechanische Daten

3.1.1 StepIM Nema 23

Die Typenbezeichnung befindet sich an der Seite des Gehäuses. Das im Bild gezeigte Typenschild gehört zur Standard Version des Grundgeräts.

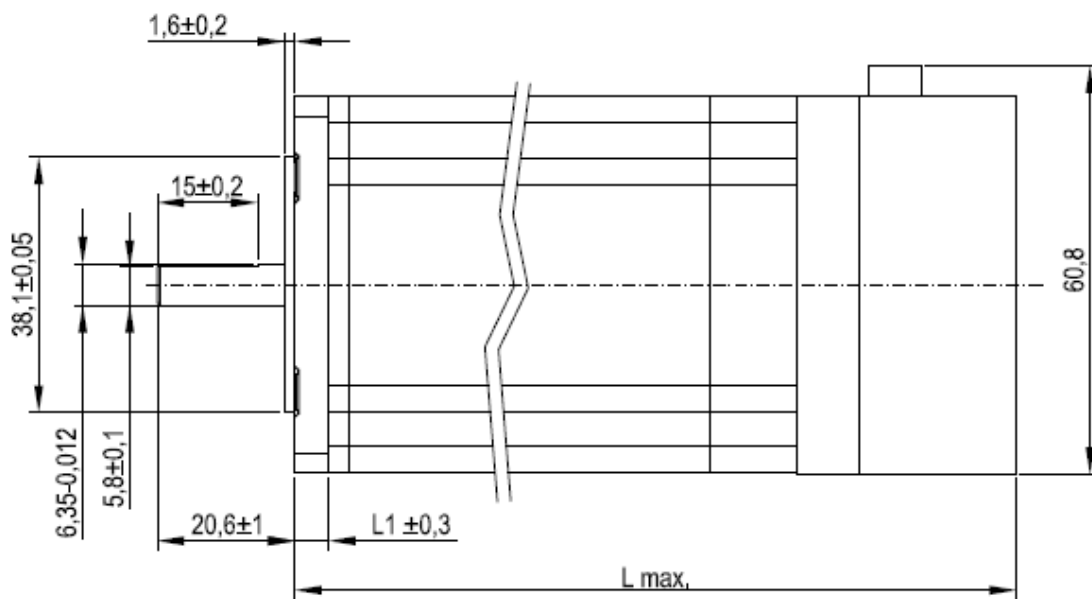


Abbildung 3-1 StepIM Nema 23 – Abmessungen (mm)

Tabelle 3-1. StepIM Nema 23 – Abmessungen

Model	L (mm)	L1 (mm)
S23C-00-01	86	5.08
S23C-01-01	108	5.08
S23C-02-01	145	4.80

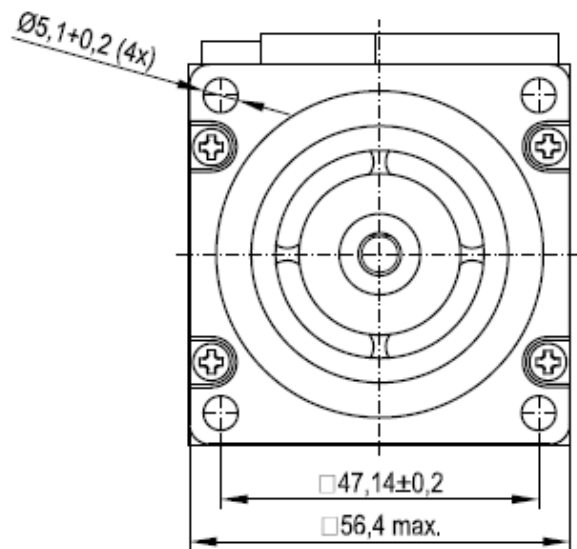


Abbildung 3-2. StepIM Nema 23 - Befestigung (mm)

3.1.2 StepIM Nema 34

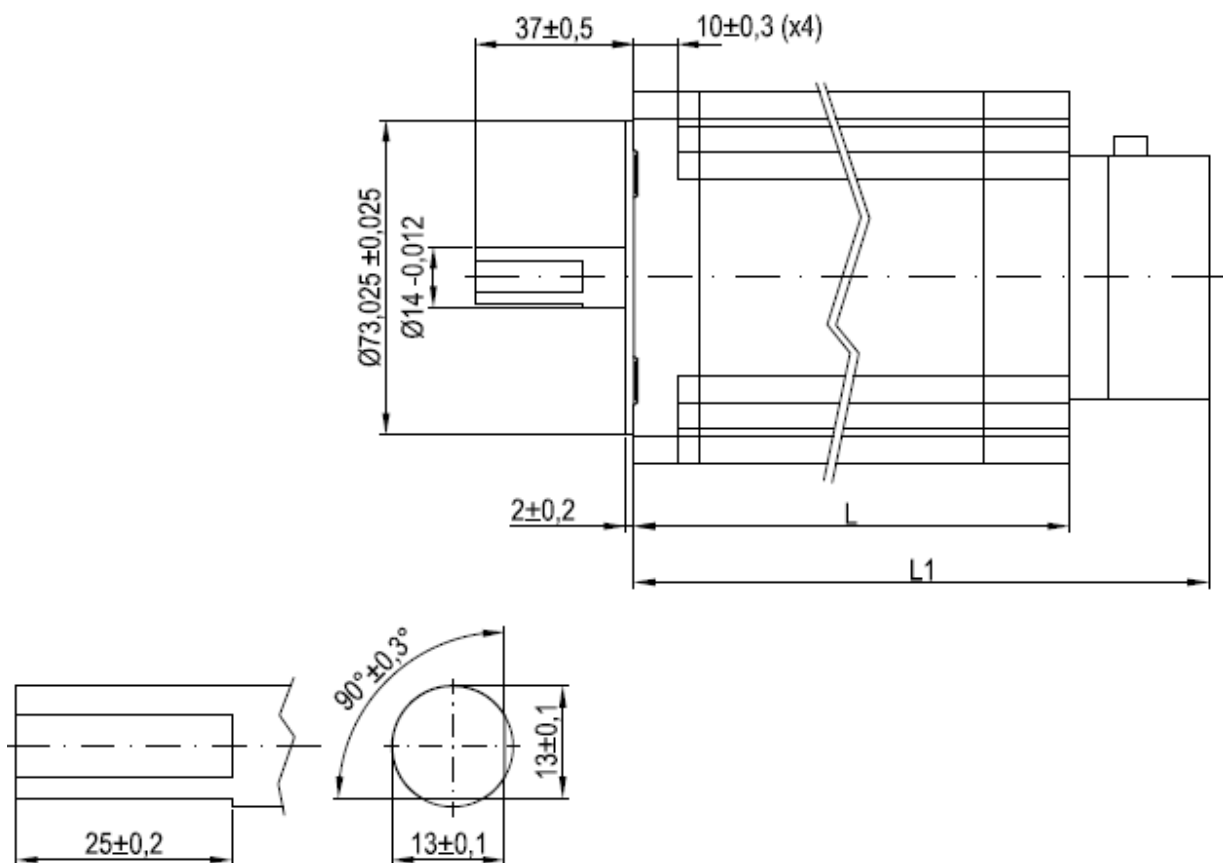


Abbildung 3-3. StepIM Nema 34 - Abmessungen (mm)

Tabelle 3-2. StepIM Nema 34 – Abmessungen

Model	L (mm)	L1 (mm)
S34C-01-01	101	133.5
S34C-02-01	130.5	163

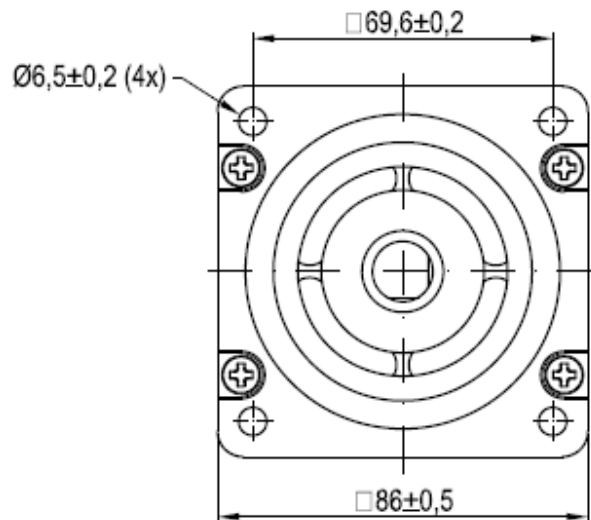


Abbildung 3-4. StepIM Nema 34 - Befestigung (mm)

3.2 Motor und Gerätespezifikation

Tabelle 3-3. Motor und Gerätespezifikation:

Modell	Motor Typ	Schritt-winkel	Drehmoment (Nm)	Rotorträg-heitsmoment (g·cm ²)	Gewicht (kg)
S23C-00-01	Hybrid bipolar	1.8	1.2	260	0.6
S23C-01-01			1.8	460	1.0
S23C-02-01			2.6	750	1.5
S34C-01-01*			3.4	1850	2.7
S34C-02-01*			5.4	2750	3.8

*Für eine begrenzte Zeit können bei 7 Ampère 50% mehr Drehmoment erreicht werden

3.2.1 Schutzart (IP)

Der StepIM ist auch ohne Schutzart in Ausführung IP 23 verfügbar.

3.2.2 Rückkopplung

Bei starker Abbremsung wird der Motor zu einem Generator. Die Freilaufdiode die sich im Power chip befindet, richtet die sinusförmige BEMF Spannung in Gleichstrom aus, der in das Netz zurückfließt.

Nicht alle Netzteile vertragen diese rückgewonnene Energie. Die Menge an erzeugtem Strom hängt auch von der Trägheit und Geschwindigkeit ab.

Da der StepIM nicht darauf ausgelegt ist eine solche Energie aufzunehmen, wird eine entsprechende Spannungsversorgung oder aber spezielles Zubehör benötigt.

3.3 Leistungsspezifikation

Tabelle 3-4. Leistungsspezifikation:

Typ	Einheit	Wert
Eingangsspannungsbereich	VDC	14-48
Hilfsspannungsbereich	VDC	6-24
Max. Dauerphasenstrom	A	4.5
Max. Spitzenstrom (1)	A	6.5

(1) Spitzenstrom maximal für die Dauer von 2 Sekunden

3.3.1 Hilfsspannungsversorgung

Die Hilfsspannungsversorgung ist optional. Die Logikspannung des StepIM wird von der BUS-Spannung abgeleitet und arbeitet deshalb nur mit der Versorgung der Hauptversorgung.

3.4 I/O Spezifikationen

3.4.1 I/O Signale

- Optisch isolierte digitale Eingänge:
- 2 optisch isolierte digitale Ausgänge
- 1 analoger differentieller Eingang

3.4.2 Digitale Eingänge/Externe Freigabe

Tabelle 3-5. Digitale Eingänge / Spezifikationen der externen Freigabe:

Gerät	Details
Typ	Optisch isoliert
Maximale Eingangsspannung für H-Pegel	30V
Min. Eingangsspannung für H-Pegel – VIH	11V
Max. Eingangsspannung für L-Pegel – VIL	5V
Eingangswiderstand	4.4 K Ω
Maximale Eingangsfrequenz	1KHz
Isolationsspannung	5000 Vrms

3.4.3 Digitale Ausgänge

Tabelle 3-6. Spezifikationen der digitalen Ausgänge:

Gerät	Details
Typ	Offener Kollektor; optisch isoliert
Maximale Ausgangsspannung (VDDMAX)	30V
Maximaler Ausgangsstrom (ILMAX)	150 mA
Geringster Lastwiderstand	$\frac{V_{DDmax} - V_{Omax}}{I_{l,max}}$ 191 Ω , Berechnung:
Ausgangsspannung (VO)	0.25 + 8.2 x IL

3.4.4 Analoger Eingang

Tabelle 3-7. Spezifikationen des analogen Eingangs:

Gerät	Details
Eingangsdifferenzspannung	± 10 V
Eingangswiderstand	94 k Ω
Maximale Eingangsfrequenz	8KHz
Analoge Eingangsaufösung	12-bit

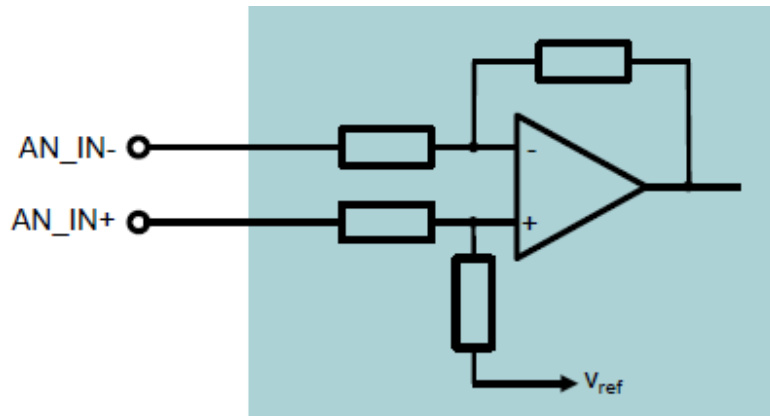


Abbildung 3-5. Schnittstellenplan des analogen Eingangs

3.5 CANopen Kommunikation

Tabelle 3-8. CANopen Spezifikationen

Gerät	Spezifikation	Ausgangswert
Baud Rate	10Kbps - 1 Mbps	1 Mbps
CAN ID	1 126	101

3.6 Umgebungsbedingungen

Tabelle 3-9. Umgebungsspezifikationen

Gerät	Spezifikation
Betriebstemperatur	0 bis 40°C (beachten Sie Abschnitt 3.6.1)
Lagertemperatur	-40 bis 85°C
Feuchtigkeit	5 bis 95%, nicht kondensierend

3.6.1 Thermische Besonderheiten

⚠ WARNING **Vorsicht!** Im Dauerbetrieb heizen sich der Motorblock und die Endstufe auf. Der Antrieb wird abgeschaltet, falls die Endstufe sich auf 105°C erhitzt. Der Motor kann beschädigt werden, wenn die Wicklungstemperatur 130°C übersteigt. Als Vorsichtsmaßnahme sollten Sie für gute Be- und Entlüftung sorgen, oder Sie verbinden den StepIM mit dem entsprechenden Kühlkörper. Dadurch können Sie verhindern, dass der StepIM mit Kühlkörper 100°C erreicht bzw. dass am Motorblock 120°C erreicht werden.

4 Verbindungen und Pinbelegung

4.1 Steckeranordnung

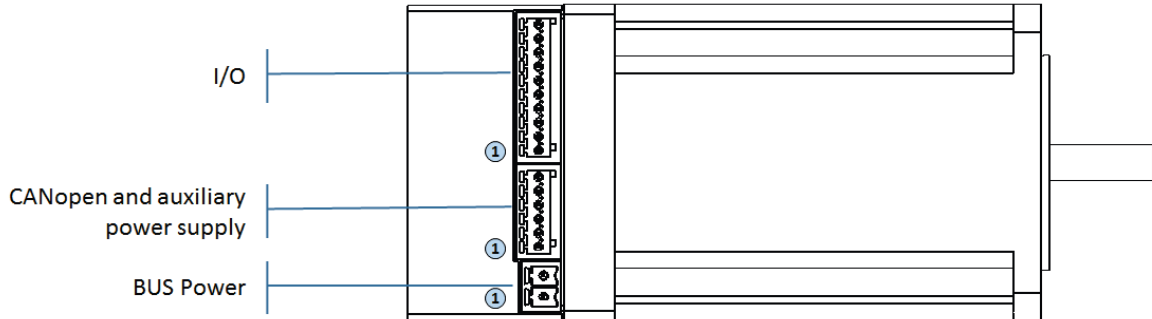


Abbildung 4-1. StepIM Stecker (alle Modelle)

4.2 Leistungsversorgung

Tabelle 4-1. J1 - Spezifikationen der Schnittstellen für die Leistungsversorgung

Stecker	Phoenix Contact 1803277
Abstand	3.81 mm
Pinbelegung	1 VIN
	2 VIN_RET
Gegenstecker	Phoenix Contact: 1851041 (Feder) oder Phoenix Contact: 1803578 (Schraube)
Leitungsquerschnitt	16 - 28 AWG

4.3 CANopen und Hilfsspannungsversorgung

Tabelle 4-2. J2 - Spezifikation der Schnittstellen für CANopen und Hilfsspannungsversorgung

Stecker	Phoenix Contact 1881480
Abstand	2.5 mm
Pinbelegung	1 VAUX
	2 VAUX_RET
	3 NC
	4 CAN_H
	5 CAN_L
	6 CAN_GND
Gegenstecker	Phoenix Contact: 1881367
Leitungsquerschnitt	20 - 28 AWG

4.4 Eingänge / Ausgänge

Tabelle 4-3. J3 - Spezifikationen der Schnittstellen für die Ein- und Ausgänge

Stecker	Phoenix Contact 1881529	
Abstand	2.5 mm	
Pinbelegung	1	DIN_1
	2	DIN_2
	3	DIN_3
	4	DIN_4
	5	DIN_COM
	6	DOUT_1
	7	DOUT_2
	8	DOUT_RET
	9	AIN+
	10	AIN-
Gegenstecker	Phoenix Contact: 1881406	
Leitungsquerschnitt	20 - 28 AWG	

5 Verdrahtung

5.1 Verdrahtungsrichtlinien

Stellen Sie sicher dass Sie die Leitungen entsprechend den Spezifikationen im Abschnitt 4 *Verbindungen und Pinbelegung* verwendet werden.

- Verwenden Sie das kürzest mögliche Kabel.
- Beachten Sie die Verdrahtungsrichtlinien, die vom Hersteller der Stecker vorgegeben sind.
- Um die Effekte der EMV klein zu halten, verwenden Sie Kabel mit verdrehten Adern für folgende Kabel:
 - Stromversorgung
 - Kommunikation

5.2 Spannungsversorgung

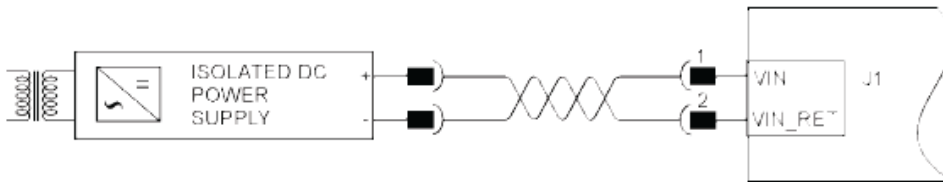


Abbildung 5-1. Eingangsspannungsbeschaltung

Der StepIM hat zwei separate Stromeingänge. Verwenden Sie Kabel mit verdrehten Adern um EMV zu reduzieren.

Für den Fall, daß die Versorgungsspannung größer ist als 32 VDC, verwenden Sie eine isolierte Stromquelle, um die UL-Regeln einzuhalten

⚠ WARNING **Warnung:** Es ist kein Verpolungsschutz am Stromeingang vorhanden. Daher kann fehlerhafte Verdrahtung zu schweren Schäden am Antrieb führen.

5.3 Hilfsspannungsversorgung

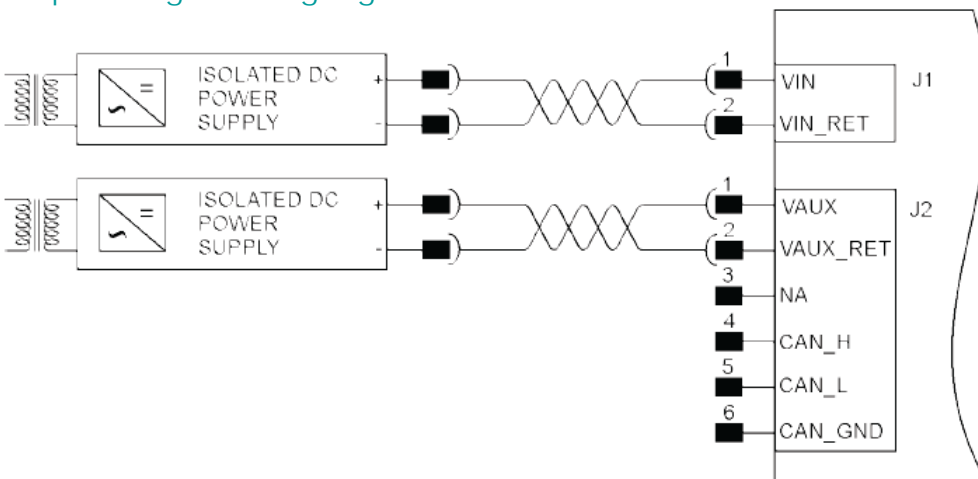


Abbildung 5-2. Verkabelung/Verdrahtung der Hilfsspannungsversorgung

⚠ WARNING **Warnung:** Verwenden Sie eine separate Stromversorgung für den BUS und die Hilfsspannungsversorgung. Verbinden Sie nicht die VIN+ und VAUX mit der gleichen Stromquelle.

5.4 I/Os

5.4.1 Digitale Eingänge

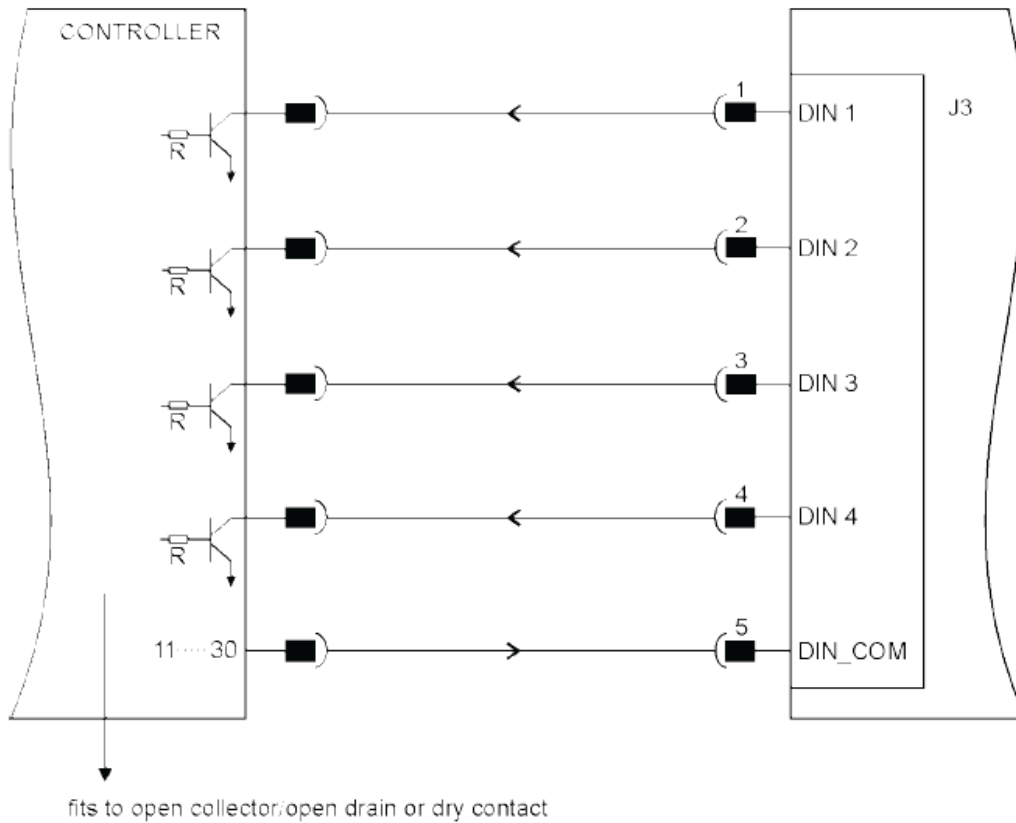


Abbildung 5-3. Digital Inputs Source Wiring

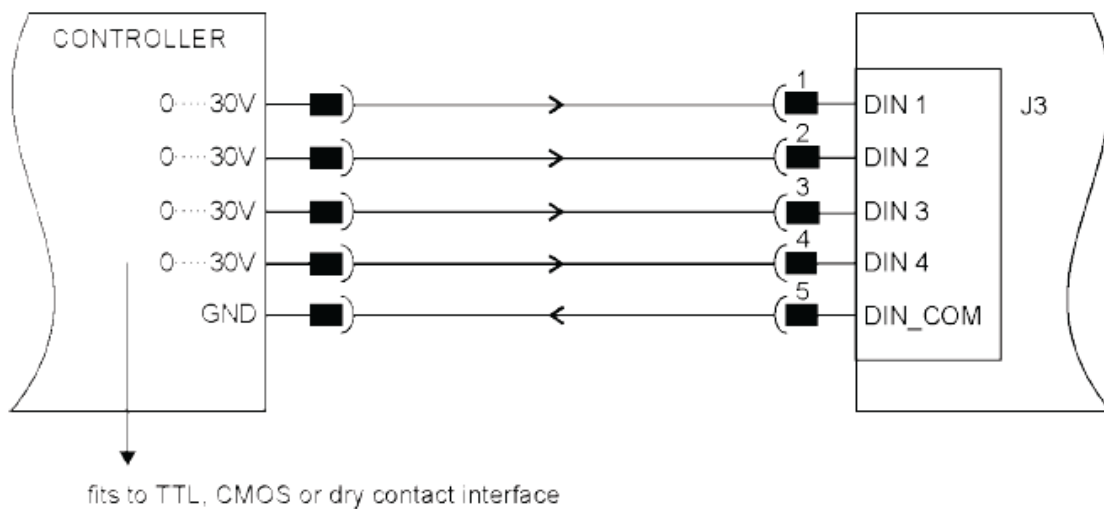


Abbildung 5-4. Digital Inputs Sink Wiring

Der StepIM hat 4 digitale Eingänge bei einem gemeinsamen Port der entweder als gemeinsame Basis oder gemeinsame Versorgung verwendet werden kann. Beachten Sie die I/O-Spezifikationen um die Schnittstelle richtig zu verwenden.

5.4.2 Digitale Ausgänge

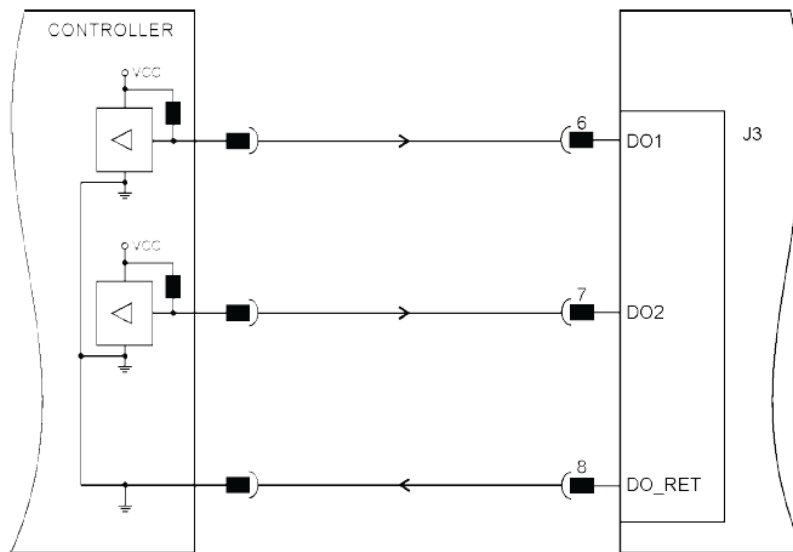


Abbildung 5-5. Verkabelung/Verdrahtung der digitalen Ausgänge

5.4.3 Analoger Eingang

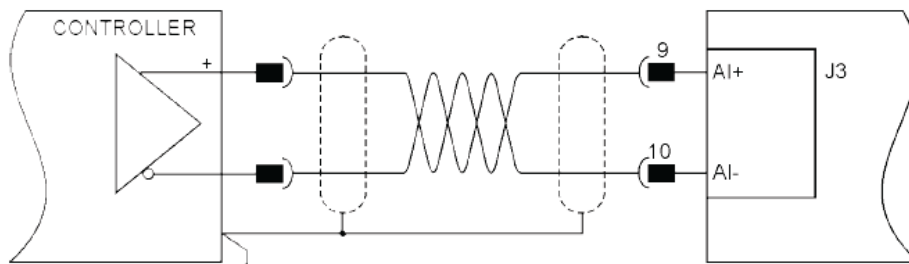


Abbildung 5-6. Verkabelung der differentiellen analogen Eingänge

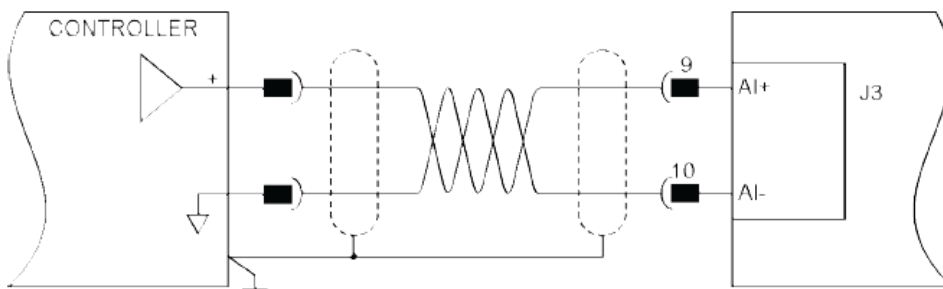


Abbildung 5-7. Analog Input Single Ended Wiring

Der analoge Eingang kann auf zwei Arten mit der Schnittstelle verbunden werden – single ended und differentiell:

- Single-ended: **AN_IN-** ist an dem Controllergehäuse angeschlossen und **AN_IN+** ist mit dem single-ended Ausgang am Controller in dem Bereich von $\pm 10V$ verbunden.
- Differentiell: **AN_IN+** ist mit dem positiven Ausgang des Controllers verbunden und **AN_IN-** mit dem negativen Ausgang des Controllers.

Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel und verdrehte Adernpaare für das analoge Signal.

5.5 CANopen

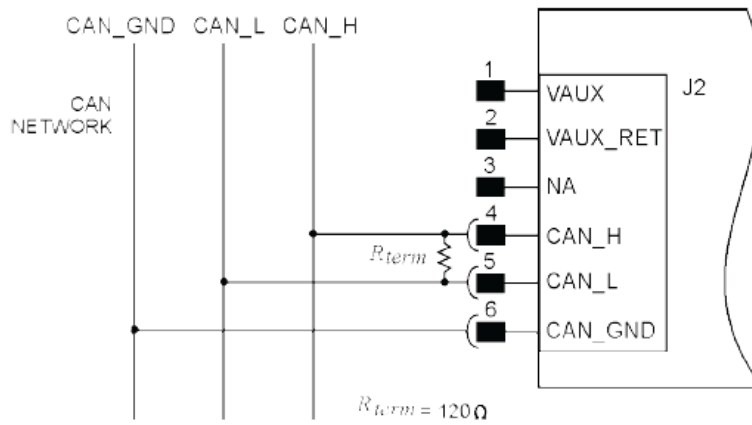


Abbildung 5-8. Verkabelung/Verdrahtung CANopen

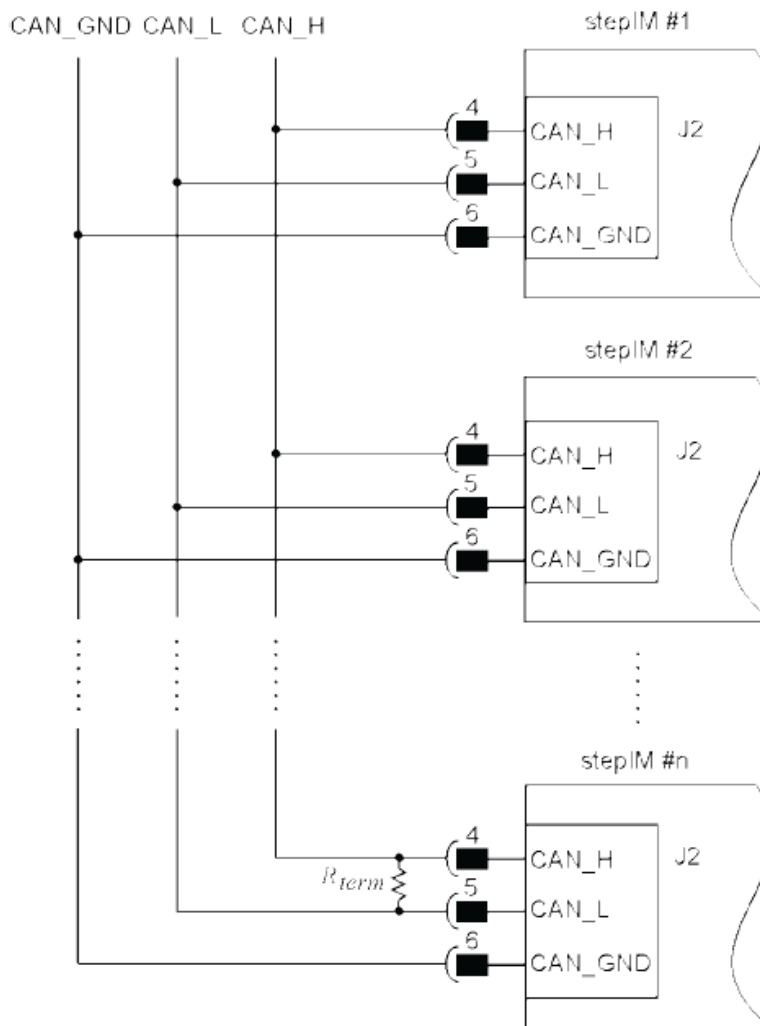


Abbildung 5-9. Netzwerk Verkabelung/Verdrahtung CANopen

Verwenden Sie zusätzlich einen Abschlusswiderstand auf der Host-Seite.

6 Kommunikation

6.1 CANopen Kommunikation

6.1.1 CANopen Abschlusswiderstand

Verbinden Sie einen externen 120Ω / 0,25W Widerstand zwischen CAN_H und CAN_L (Pins 4 und 5 am Stecker J2) als CANopen Abschlusswiderstand.

6.1.2 CANopen Node ID

Die Grundeinstellung der Geräteadresse ist 101.
Geräteadressen werden mit Objekt 2F1Bh eingestellt.

Einstellung der Geräteadresse:

1. Übertragen Sie die neue Geräteadresse auf Objekt 2F1Bh.
2. Sichern Sie die neue Geräteadresse auf EPROM (Objekt 1010h: store Parameterfeld)
3. StepIM vom Netz trennen und wieder anschließen. Die neue Geräteadresse wird beim Einschalten eingestellt.

6.1.3 CANopen Baud Rate

In den Firmware Versionen vor 0.0.2.12:

1. Stellen Sie den Wert der neuen Baud Rate am Objekt 2F1Fh (CANopen baud rate) ein
2. Sichern Sie die neue Baud Rate auf dem EPROM (Objekt 1010h: store Parameterfeld)
3. StepIM vom Netz trennen und wieder anschließen. Die neue Baud Rate wird beim Einschalten eingestellt.

7 Konfiguration

7.1 Antriebskonfiguration

Die Konfiguration des Antriebs erfolgt durch CANopen Kommunikations-Befehle.

ServoStudio ist eine graphische Benutzeroberfläche (GUI) die mit dem StepIM geliefert wird. Diese hilft bei dem Einrichten, der Konfiguration und bei der Feineinstellung des Antriebs über CANopen.

ServoStudio ermöglicht Ihnen, die Antriebsparameter für ganz bestimmte Operationen zu programmieren, die der StepIM in der Maschine ausführen soll.

7.2 Antriebsparameter

Die Antriebsparameter werden durch CANopen SDO Objekts konfiguriert. Einige Parameter gestatten es direkt Veränderungen vorzunehmen während der Motor sich dreht und der Regler aktiviert ist.

8 Betrieb

8.1 Betriebsarten

Der StepIM unterstützt die folgenden CANopen Betriebsmodi:

1. = Positionsmodus
2. = Geschwindigkeitsmodus
3. = Geschwindigkeitsmodus
4. = Drehmomentmodus
5. = reserviert / ohne Belegung
6. = Referenzfahrt
8. = zyklischer synchroner Positionsmodus

8.2 Freigabe des Antriebs

Die Umschaltung zur Freigabe erfolgt, in dem Sie die folgende Sequenz in das Objekt 6040h (=Control Word) schreiben.

1. 80h – löscht den Fehlerspeicher
2. 06h – Befehl zum Abschalten
3. 07h – Befehl zum Einschalten
4. 0Fh – Befehl zum Einschalten und Betriebsfreigabe

8.3 Drehmomentmodus

Einen Drehmomentbefehl initialisieren:

1. Stellen Sie den Betriebsmodus auf den Drehmomentmodus um, in dem Sie „4“ in das Objekt 6060h (=Betriebsarten) eintragen
2. Schalten Sie auf Freigabe (*Abschnitt 8.2 Freigabe des Antriebs*)
3. Stellen Sie den Motorstrom auf dem Zielobjekt 6071h (=Drehmoment-Sollwert) ein
4. Setzen Sie das Halt Bit im Steuerwort – Objekt 6040h (=Control Word) (Bit 8) niedrig (niedrig = 0), und setzen Sie dann das Halt Bit im Steuerwort – Objekt 6040h (=Control Word) (Bit 8) hoch (hoch = 1), um es auszuführen.

8.4 Fahrsatzmodus

Wenn Sie einen Bewegungsbefehl initialisieren wollen:

1. Stellen Sie den Betriebsmodus auf den Positionsmodus um, in dem Sie „1“ in das Objekt 6060h (=Betriebsarten) eintragen
2. Schalten Sie auf Freigabe (*Abschnitt 8.2 Freigabe des Antriebs*)
3. Stellen Sie die Entfernung im Objekt 607Ah (=Zielposition) ein
4. Stellen Sie die Geschwindigkeit im Objekt 6081h (=Profilgeschwindigkeit) ein
5. Bei inkrementeller Bewegung: Initialisieren Sie die Bewegung, in dem Sie im Objekt 6040h (=Control Word) 9Bh eintragen
6. Bei absoluter Bewegung: Initialisieren Sie die Bewegung in dem Sie am Objekt 6040h (=Control Word) 5Bh eintragen

8.5 Synchronisierter Bewegungsbefehl

Einen synchronisierten Bewegungsbefehl initialisieren:

1. Stellen Sie den Betriebsmodus auf den Positionsmodus um, in dem Sie „8“ beim Objekt 6060h (= Betriebsarten) eintragen
2. Schalten Sie auf Freigabe (*Abschnitt 8.2 Freigabe des Antriebs*)
3. Stellen Sie die Entfernung im Objekt 607Ah (= Zielposition) ein
4. Um die eingestellte Ausführung zu starten, senden Sie den Synchronisierungsbefehl (80h)
5. Wiederholen Sie die Schritte (3) und (4)
6. Der Synchronisierungsbefehl sollte in den Intervallen-Einstellungen im Objekt 1006h (= Periode des Kommunikationszyklus) aktualisiert werden.

9 Recorder (Oszilloskopfunktion)

9.1 Allgemein

Der StepIM verfügt über einen eingebauten Recorder, der erlaubt Aufzeichnungen von bis zu vier unterschiedlichen Objekten in der Laufzeit aufzuzeichnen.

9.2 Programmierung

1. Der Recorder kann bis zu 4 Kanäle aufzeichnen. Schreiben Sie die Werte des CANopen Indexes, die aufgezeichnet werden sollen, in Sub-Indizes 2 bis 5 des Objektes 2F10h (=Recorder Kanäle)
2. Eine Liste aller Objekte, die aufgezeichnet werden können, wird in Objekt 2F14h (=aufzeichnenbare Parameter) bereitgehalten. Im Objekt 2F15 legen Sie die Anzahl der Punkte fest, die pro Kanal aufgezeichnet werden sollen. Dieser Wert darf nicht die Höchstzahl der verfügbaren Punkte geteilt durch die Anzahl der Kanäle betragen.
3. Legen Sie die Abtastzeit des Recorders im Objekt 2F11h (=Recorder Beispielzyklus) fest. Dieser Wert bestimmt die Frequenz der Aufzeichnungen im Vielfachen von 62,5 μ s.

9.3 Auslösen (Triggerung)

- Der Recorder hat drei Triggerungsarten (Objekt 2F12h; Sub-Index 1: recorder trigger):
- Sofort / Unmittelbar: Die Aufzeichnung beginnt sobald der Recorder angelaufen ist (Objekt 2F16h = Recorder Start)
- Objektbedingung: Die Aufzeichnung beginnt sobald der Recorder gestartet wurde (Objekt = 2F16h: Start Recorder) und die Bedingung erfüllt ist. Die Bedingung besteht aus drei Elementen:
 - Bedingungsobjekt (Objekt 2F12h; Sub-Index 2 = Recorder Condition Channel Index): der Objekt Index für die überprüfte Bedingung
 - Bedingungswert (Objekt 2F12h; Sub-Index 3 = Recorder Condition Value): der Wert muss durch das Bedingungsobjekt weitergeleitet werden, um den Recorder auszulösen
 - Vergleichseinrichtung (Objekt 2F12h; Sub-Index 4 = Recorder Condition Comparator): die Laufrichtung des Wertes (steigende oder fallende Flanke)
- Durch eine Störung: Die Aufzeichnung beginnt sobald der Recorder gestartet wurde (Objekt 2F16h = Start Recorder) und die Störung aufgetreten ist.
 - Recorder-Puffer-Speicher (Objekt 2F12h; Sub-Index 5): die Position des Triggers im Recorder-Ergebnisse-Puffer (d.h. alle Punkte die diesem Wert vorausgingen, wurden aufgezeichnet, bevor die Bedingung auftrat)

9.4 Start des Recorders

Um den Recorder zu starten schreiben Sie „1“ auf Objekt 2F16h (=Recorder Start).
Wenn Sie „0“ schreiben brechen Sie eine laufende Aufzeichnung ab.

9.5 Ergebnisse auslesen

Wenn die Recorderaufnahme erfolgreich beendet wurde (Objekt 20E6h = Aufzeichnungsende), kann der Puffer der Aufzeichnungsergebnisse im Objekt 2F18h (= Ergebnisse Aufzeichnung) ausgelesen werden.
Auslesen der Ergebnisse:

1. Setzen Sie den Pufferindex zurück, indem Sie „1“ in das Objekt 2F18h, Sub-Index 1 (=Reset Ergebnis Index) schreiben
2. Lesen Sie das Objekt 2FH18h Sub-Index 2 ein, um den Wert jedes einzelnen Punktes zurückzuholen. Bei jeder Leseoperation wird der Puffer automatisch zum nächsten Punkt weitergeschaltet und der nächste Punkt kann ausgelesen werden.
Wiederholen Sie diesen Lesevorgang des Objekts entsprechend des Wertes von Objekt 2FH13h (=Gesamtzahl der aufgenommenen Punkte).

Wenn mehr als nur ein Kanal aufgezeichnet wurde, sind die aufgezeichneten Punkte wie folgt angeordnet:

<1. Kanal 1. Punkt>

<2. Kanal 1. Punkt>

<3. Kanal 1. Punkt>

<1. Kanal 2. Punkt>

<2. Kanal 2. Punkt>

<3. Kanal 2. Punkt>

.

.

.

.

.

<1. Kanal letzter Punkt>

<2. Kanal letzter Punkt>

<3. Kanal letzter Punkt>

10 Firmware Upgrade

10.1 Firmware Upgrade via ServoStudio

10.1.1 Vorbereitung

Kontaktieren Sie den technischen Support um die erforderlichen Firmware Daten zu erhalten.

Wichtig: Bevor Sie die Firmware upgraden, tun Sie bitte das Folgende:

1. Führen Sie ein Backup der Antriebsparameter durch, da die Parametereinstellungen während des Upgrades verloren gehen können.
Um die Parameter vom ServoStudio zu sichern, klicken Sie im ServoStudio auf „**Backup & Restore**“ (Sichern & Wiederherstellen) und klicken Sie dann auf „**Backup**“.
2. Lesen Sie die Freigabemitteilung oder eine andere Dokumentationen, die mit der neuen Firmware geliefert wurde.

10.1.2 Upgrade Prozedur

1. Klicken Sie auf im ServoStudio auf „**Download Firmware**“.
Das Dialogfeld "**Firmware aktualisieren**" öffnet sich nun und ermöglicht den Download der Firmware-Datei auf das Laufwerk.

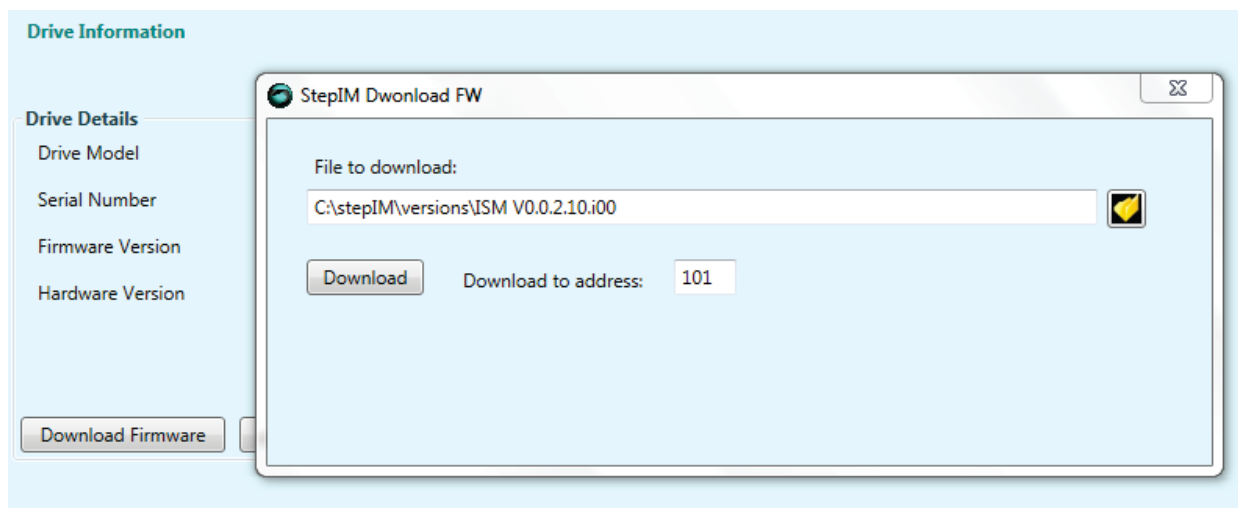


Abbildung 10-1. Schnittstelle Firmware Upgrade

2. Setzen Sie die Adresse des StepIM Gerätes auf upgrade, suchen Sie nach der Firmwaredatei und wählen diese aus, dann klicken Sie auf „**Download**“.

Während des gesamten Upgrade-Vorgangs leuchtet die rote LED am StepIM.

10.1.3 Wiederinbetriebnahme

1. Gehen Sie im ServoStudio auf „**Drive Info**“ und gleichen Sie die Firmware ab, um sicherzustellen dass die neue Firmware geladen worden ist.
2. Um die Werte der Antriebsparameter wiederherzustellen, gehen Sie zum ServoStudio auf „**Backup & Restore**“ und klicken auf den Button „**Restore**“ (Wiederherstellen).
3. Prüfen Sie die Version der Freigabemitteilung und schauen Sie sich die bereits gesetzten Parameter an, die der neuen Version möglicherweise hinzugefügt wurden.
4. Sichern Sie die Parameter im permanenten Parameterspeicher: entweder via Objekt 1010h (= Store parameter field), oder klicken Sie „**Save**“ (Sichern-Schalffläche) in der ServoStudio Menüleiste.

10.1.4 Boot Modus

Sollte der Firmware-Ladeprozess unterbrochen worden sein, oder die Firmware selbst ist defekt, dann blinkt die rote LED des StepIM ununterbrochen, nachdem das Gerät eingeschaltet wurde.

Wenn der StepIM sich im Bootmodus befindet, funktioniert das Firmware Upgrade via ServoStudio wie in Abschnitt 10.1.2 *Upgrade Prozedur* beschrieben.

10.2 Firmware Upgrade Protokoll

Das Firmware Upgrade über die CANopen-Kommunikation erfolgt über einen Bootloader. Während des Hochfahrens des StepIM kann der Controller den Bootloader abrufen und das Firmware Upgrade starten.

Der StepIM Bootloader unterstützt eine geringe Anzahl von Objekten um das Firmware Upgrade zu ermöglichen. Der Bootloader ist in einem geschützten Bereich des Produkt-Flash-Memory abgelegt und sichert die neue Firmware in die zugewiesenen Flashbereiche.

Nach dem Einschalten befindet sich der Antrieb für ca. 3 Sekunden im Bootmodus. Während dieser kurzen Zeitspanne verhindert der CANopen Zugang das Starten des Gerätes, sodass das Firmware Upgrade durchgeführt werden kann.

Die nachstehenden CANopen Objekte werden in der Firmware Upgrade verwendet:

1000h – Geräteart
2000h – Hauptprogramm
2001h Sub-Index 1 – Flash ist bereit
2001h Sub-Index 2 – Lösche Flash
2002h – Entsperrung Bootloader (nur in Bootloader Versionen 2.3 und neuer)
2800h – Domain Übertragung

Hinweis: Außer dem Objekt 1000h sind diese Objekte einzig beim StepIM vorhanden und existieren nicht in der Firmware.

10.2.1 Firmware Upgrade

CAN ID während des Firmware Upgrade:

1. Bootloader vor der Version 0.0.2.3: Während des Bootvorgangs, ist die CAN ID des StepIM 127
2. Bootloader Version 0.0.2.3 und neuer: Während des Bootvorgangs ist die CAN ID des StepIM die letzte Antriebsadresse die beim Antrieb eingestellt wurde, andernfalls ist die CAN ID 101, wenn die Adresse nicht geändert worden ist

Führen Sie die folgenden Schritte aus um die die Firmware zu aktualisieren:

1. Schalten Sie das Gerät ein
 - Bei der Bootloader Version vor 2.3: Greifen Sie innerhalb der ersten 5 Sekunden nach Einschalten auf das Gerät unter CAN ID 127 zu, indem Sie den Wert des Objekts 1000h auslesen
 - Bei der Bootloader Version 2.3 und neuer: Schreiben Sie innerhalb der ersten 3 Sekunden nach Einschalten 0x6E65706F (= „öffnen“) auf Objekt 2002h
2. Löschen Sie den Flash-Speicher, indem Sie den Wert „1“ auf das Objekt 2001h Sub-Index 2 eintragen
 - Warten Sie 10 bis 20 Sekunden; das Gerät hängt während der Flash-Speicher gelöscht wird
3. Lesen Sie den Wert von Objekt 2001h Sub-Index 1
 - Sollte der Wert des Objekts 2001h Sub-Index 1 nicht gleich „0“ sein, weist dies auf ein Problem beim Löschen des Flash-Speichers hin. Wiederholen Sie den Vorgang beginnend mit Schritt 2. Sollte der Fehler immer wieder auftreten, müssen Sie sich mit dem technischen Support in Verbindung setzen.
 - Falls der Wert von dem Objekt 2001h Sub-Index 1 gleich „0“ ist, führen Sie den nächsten Schritt aus.
4. Senden Sie die Firmware Datei via Objekt 2800h
5. Lesen Sie den Wert des Objekts 2000h ab, wenn das Absenden der Datei abgeschlossen ist
 - Falls der Wert des Objekts 2000h nicht gleich „0“ ist, weist dies auf fehlerhaftes Absenden der Firmware hin. Wiederholen Sie den Vorgang beginnend mit Schritt 2. Sollte der Fehler immer wieder auftreten, müssen Sie sich mit dem technischen Support in Verbindung setzen.
 - Falls der Wert des Objekts 2000h gleich „0“ ist, war der Firmware Upgrade erfolgreich. Und Sie können das Gerät neu starten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Rückgabewerte beim Löschen und Programmieren:

Beschreibung	Name	Wert
Erfolg	SUCCESS	0
Lösch und Programmierfehler	CSM_LOCKED	10
	REVID_INVALID	11
	ADDR_INVALID	12
Spezifische Löscherfehler	NO_SECTOR_SPECIFIED	20
	FAIL_PRECONDITION	21
	FAIL_ERASE	22
	FAIL_COMPACT	23
	FAIL_PRECOMPACT	24
Spezifische Programmierfehler	FAIL_PROGRAM	30
	FAIL_ZERO_BIT_ERROR	31
	FAIL_VERIFY	40

11 Problembehandlung

11.1 LEDs

Der StepIM hat grüne und rote LED Anzeigen.

Tabelle 11-1. LED Anzeigen

Farbe	Funktion
Grün	<p>Blinkend – Das Gerät ist in Betrieb und bereit freigegeben zu werden. Keine Störungen.</p> <p>EIN – Das Gerät ist freigegeben. Keine Störungen.</p>
Rot	<p>EIN – Eine Störung ist aufgetreten und sollte behoben werden.</p> <p>Die LED bleibt auf EIN bis der Fehler beseitigt wurde.</p> <p>Blinkend –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innerhalb der ersten 3 Sekunden nach Einschalten befindet sich das Gerät im Boot-Modus. • Während die Firmware läuft: Eine Störung, die erkannt wurde, existiert nun nicht mehr, aber sie ist noch nicht gelöscht worden.

11.2 Eingebauter Schutz

Wenn eine Störung des Gerätes auftritt, wird das Gerät gesperrt und der Antrieb ausgesetzt. Störungen müssen unbedingt beseitigt werden bevor der Antrieb wieder freigegeben werden kann.

11.3 Störungen

Die folgende Tabelle listet die Störungs-Codes (= Emergency error) auf. Wenn im Gerät ein unerlaubter Zustand eintritt, sendet der StepIM den Code an das Hauptgerät als Objekt 603F (=Fehlercode). Für den Fall, dass der Wert von 603F ungleich „0“ ist, muss ein Fehler im Gerät vorliegen.

Die CANopen Zustandsmaschine geht in den Störungsmodus und der StepIM kann nicht freigegeben werden.

Tabelle 11-2. Störungen

Fehler Code	Name	Beschreibung	Nötige Maßnahme
2214h	Überstrom	<ul style="list-style-type: none"> Hardware oder Software Überstrom wurde festgestellt Der größte Stromwert ist im Objekt 2036h eingestellt 	<p>Prüfen Sie die Strom-Regelkreis-Parameter (IGP 2007h, IGI 2006h).</p> <p>Erhöhen Sie den maximalen Stromwert (Objekt 2036h) oder vermindern Sie den Wert des Sättigungsstroms (Objekt 6073h).</p>
2310h	I2T Begrenzung	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch ist höher als der I2T Begrenzungswert (Objekt 2034h). Der Wert des I2T-Wertes (Objekt 2033h) ist größer als der Wert des I2T Begrenzungswertes (Objekt 2034h). 	<p>Prüfen Sie die Parameterwerte im Kontroll-Regelkreis.</p> <p>Prüfen Sie die Geschwindigkeit (Objekt 6081h), Beschleunigung (Objekt 6083h) und Abbremsung (Objekt 6084h) und die Motorlast.</p> <p>Erhöhen Sie den I2T Begrenzungswert (Objekt 2034h) falls erforderlich oder setzen Sie ihn auf „0“ um diese Funktion außer Kraft zu setzen.</p>
3110h	Über-Spannung	Die BUS Spannung übersteigt den Wert für den Überspannungs-Störungslevel (Objekt 20A1h).	Prüfen Sie die Spannung am BUS (Objekt 0790h). Erhöhen Sie den Wert des Objekts 20A1h.
3120h	Unter-Spannung	Die BUS Spannung ist niedriger als der Wert für den Unterspannungs-Störungslevel (Objekt 20CFh).	Prüfen Sie die Spannung am BUS (Objekt 0790h). Verringern Sie den Wert für den Unterspannungs-Störungslevel (Objekt 20CFh).
4310h	Über-Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> Die Temperatur des Antriebs ist höher als 90°C (194°F) oder niedriger als -30°C (-22°F) oder der Temperaturfühler hat eine Fehlfunktion. 	Prüfen Sie die am Gerät gemessene Temperatur (Objekt 2044h). Verringern Sie die Last des Antriebs.

Fehler Code	Name	Beschreibung	Nötige Maßnahme
5530h	Störung im EPROM	<p>Eine der folgenden Störungen ist eingetreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Checksum Fehler beim Laden der Parameter. • Störung beim Lesen des EPROM: Die Firmware des Gerätes hatte keinen Zugriff auf das EPROM während des LOAD-Vorgangs (Objekt 1011h). • EPROM Schreibfehler. Die Firmware des Gerätes hatte keinen Zugriff auf das EPROM während des SAVE-Vorgangs (Objekt 1010h). 	<p>Nutzen Sie das Befehls-Objekt (1011h) um die Parameter vom EPROM zu laden.</p> <p>Führen Sie einen Reset des Gerätes durch und versuchen Sie es wieder. Das EPROM könnte beschädigt sein und am Gerät muss ein Service durchgeführt werden.</p>
7122h	Reserviert	-	-
7310h	Überdrehzahl	Die tatsächliche Geschwindigkeit übersteigt den Wert der Geschwindigkeit über der Drehzahl (Objekt 606Ch).	<p>Prüfen Sie die Geschwindigkeits-Regelkreis-Parameter (VGI 2026h und VGP 2027h).</p> <p>Erhöhen Sie die Geschwindigkeit über die Drehzahl (Objekt 2F0Ah) oder vermindern Sie die Geschwindigkeitsgrenze (Objekt 20EEh).</p>
8400h	Geschwindigkeitsfehler	Die Differenz zwischen dem Geschwindigkeitsbefehl und der tatsächlichen Geschwindigkeit ist größer als der Wert, der als Maximal-Geschwindigkeitsfehler (Objekt 2F08h) eingestellt ist.	<p>Prüfen Sie die Parameterwerte im Kontroll-Regelkreis.</p> <p>Prüfen Sie die geforderte Geschwindigkeit (Objekt 6081h), Beschleunigung (Objekt 6083h) und Abbremsung (Objekt 6084h).</p> <p>Erhöhen Sie den Wert des Maximal-Geschwindigkeitsfehlers (Objekt 2F08h) falls erforderlich oder setzen Sie ihn auf „0“ um diese Funktion außer Kraft zu setzen.</p>
8611h	Positionsfehler	Die Differenz zwischen dem Positionsbefehl und der tatsächlichen Position ist größer als der Wert, der als Maximal-Positionsfehler (Objekt 6065h) eingestellt ist.	<p>Prüfen Sie die Parameterwerte im Kontroll-Regelkreis.</p> <p>Prüfen Sie die geforderte Geschwindigkeit (Objekt 6081h), Beschleunigung (Objekt 6083h) und Abbremsung (Objekt 6084h).</p> <p>Erhöhen Sie den Wert des Maximal-Positionsfehlers (Objekt 6065h) falls erforderlich.</p>

Fehler Code	Name	Beschreibung	Nötige Maßnahme
F001h	Verletzung der Beschleunigung/ Abbremsung	Die Beschleunigung oder Abbremsung des Motors ist größer als der Wert der Maximalbeschleunigung (Objekt 60C5h).	Prüfen Sie die Parameterwerte im Kontroll-Regelkreis. Prüfen Sie die geforderte Geschwindigkeit (Objekt 6081h), Beschleunigung (Objekt 6083h) und Abbremsung (Objekt 6084h). Oder aber Sie erhöhen den Wert der Maximalbeschleunigung am Objekt 60C5h oder Sie setzen ihn auf „0“ um diese Funktion außer Kraft zu setzen.
FF00h	Fehler im Positionsbehl	Die Differenz zwischen zwei sequentiellen Positionsbeehlen ist größer als der Wert der Maximalen-Ableit-Position (Objekt 2F0Bh). Bitte beachten: Nur im Interpolationsmodus.	Prüfen Sie die Konfiguration des Bewegungs-Controllers. Prüfen Sie die geforderte Geschwindigkeit (Objekt 6081h), Beschleunigung (Objekt 6083h) und Abbremsung Objekt 6084h). Erhöhen Sie den Wert der Maximalen-Ableit-Position (Objekt 2F0Bh) oder setzen Sie ihn auf „0“ um diese Funktion außer Kraft zu setzen.
FF03h	PLL lock lost	Bei Synchronbewegung funktionierte der Antriebs PLL an Sync nicht.	Prüfen Sie die CAN sync cycle Parameter (Objekt 60C2h) und erhöhen Sie diese, falls erforderlich.
FF04h	Fehler in der Leistungsstufe	Die Leistungsstufe hat wegen Über- oder Unterspannung, Überstrom oder Übertemperatur einen Fehler ausgewiesen.	Überprüfen Sie ob die Betriebsbedingungen des Gerätes innerhalb der Spezifikationen dieses Produktes sind.
FF05h	Fehlender Magnet	Magnetischer Encoder funktioniert nicht.	Versuchen Sie das Produkt neu zu booten. Wenn der Fehler weiter auftritt, mußsein Service am Gerät durchgeführt werden.

