Integrierte Schrittmotoren, ServoStep,

MIS/L17x, MIS/L23x (Generation 2), MIS/L34x and MIS/L43x

Inklusive Schrittmotor Controller-Karte SMC66, SMC85

Anwenderhandbuch





JVL A/S

LB0058-16DE Freigegeben 20211014

Wichtige Informationen für Anwender



Warning



The MIS and SMC series of products are used to control electrical and mechanical components of motion control systems. You should test your motion system for safety under all potential conditions. Failure to do so can result in damage to equipment and/or serious injury to personnel.

Für technische Unterstützung wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene JVL-Vertretung. Einen Ansprechpartner in Ihrer Nähe finden Sie auf unserer Website www.jvl.dk

Copyright 1998-2021, JVL A/S. Alle Rechte vorbehalten.
Dieses Handbuch darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der
JVL A/S in keiner Weise vervielfältigt werden.
JVL A/S behält sich das Recht vor, Änderungen an den in diesem Handbuch
enthaltenen Angaben ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.
Darüber hinaus übernimmt JVL A/S keine Haftung für Druckfehler,
Auslassungen oder Widersprüche in diesem Handbuch.

MacTalk und MotoWare sind eingetragene Warenzeichen

JVL A/S Bregnerødvej 127 DK-3460 Birkerød Dänemark Tel. +45 45 82 44 40 Fax +45 45 82 55 50 E-Mail: jvl@jvl.dk

Internet: http://www.jvl.dk

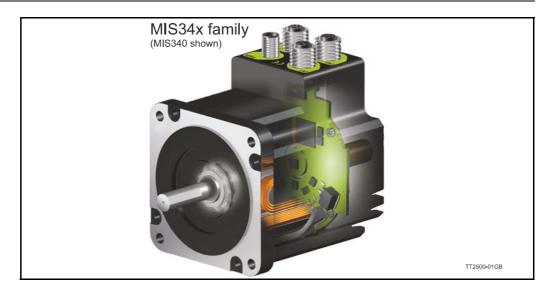
Inhalt

1	Einführung	7
1.1	Feature-Übersicht	8
1.2	Allgemeine Beschreibung	11
1.3	Kurzanleitung	14
2	Hardware	15
2.1	Spannungsversorgung	16
2.2	Anwendereingänge	
2.3	Analogeingänge	
2.4	Anwenderausgänge	35
2.5 2.6	Übersicht zu den seriellen Schnittstellen	
2.7	Überlegungen zur EMV	
2.8	Anschluss eines MIS-Motors	
2.9	LED-Anzeigen, einfacher Motor	
2.10	LED-Anzeigen bei CANopen	
2.11	LED-Anzeigen bei Ethernet	63
3	Funktionssicherheit	65
3.1	STO - Safe Torque Off	
3.2	Sicherheit	
3.3	Installation	
3.4	Inbetriebnahme	
3.5	Spezifikationen und Zertifizierungen	87
4	Einsatz von MacTalk	89
4.1	Verwendung der MacTalk-Software	
4.2	Aktualisieren von MacTalk	
4.3	Aktualisieren der Motor-Firmware	
4.4	Aktualisieren der Encoder-Firmware	
4.5	Informationen zur Software oder Hardware des Motors erhalten	
5	Beschreibung der Funktionen	
5.1	Einstellen des Motorstroms	
5.2	Autokorrektur	
5.3	Closed-Loop-Betrieb	
5.4 5.5	Backup der Absolutposition	
5.6	Speziell zugewiesene Ausgänge	
5.7	SSI-Encoder/Sensor-Schnittstelle	
5.8	Multiturn-Absolut-Encoder	
5.9	Positionsgrenzen	
5.10	Verhalten bei Unterspannung	147
5.11	Elektromechanische Bremse	
5.12	Drehtisch-Modus	
6	Betriebsarten	
6.1	Passiver Modus	
6.2	Drehzahlmodus	
6.3 6.4	Positionsmodus	
6.5	Referenzfahrt-Modi	
5.5	TOTAL CILIUM CI IOU	1/2

7	Fehlerbehandlung	181
7.1 7.2	Einstellen der Fehlergrenzen	
8	Register	195
8. I 8.2	Einführung zu den Registern	
9	Erstellen sequentieller Programme	
9.1 9.2	Der Einstieg in die Programmierung	
9.3	Programmier-Menü	
9.4	Wie erstellt man ein Programm?	
9.5	Allgemeine Hinweise zur Programmierung	
9.6 9.7	Beschreibung der Befehls-Toolbox Befehlsreferenz zur grafischen Programmierung	
7.7 9.8	Timing der Befehle	
9.9	Mehr über das Timing von Programmen	
10	Ethernet-Protokolle (optional)	287
П	CANopen (optional)	289
11.1	Allgemeine Informationen zu CANopen	
11.2	Anschluss und Einrichtung des CAN-Busses	
11.3 11. 4	Verwendung von CAN-explorer	
11.5	Objekte im Standard DSP-402	
11.6	Betrieb eines MIS als NC-Achse in TwinCAT	
11.7	LSS Layer setting services	
11.8 11.9	J1939 CAN Protokoll	
12	Modbus-Schnittstelle	
12.1	Modbus	
13	DMX512 Protokoll und Schnittstelle	
13.1	Beschreibung DMX512	
14	Standalone-Elektronik	385
14.1	Schrittmotor-Controller (SMCxx)	386
15	Produkte ohne Intelligenz	389
16	Technische Daten	391
16.1	MIS17x Technische Daten	392
16.2	MIS23x Technische Daten	
16.3	MIS34x Technische Daten	
16.4 16.5	MIS43x Technische Daten	
16.6	Abmessungen	
16.7	Lebensdauer	
16.8	Anleitung zur Fehlerbehebung	410
17	Zubehör	
17.1	Kabel	
17.2 17.3	Netzteile	
17.3 17.4	Anleitung zur Montage von Getriebe und Bremse	

18	Anhang	417
18.1	Motoranschlüsse	418
18.2	Serielle Kommunikation	420
18.3	Bestellinformationen	425
	Encoderkalibrierung	
19	Erklärungen	427
	CE-Konformitätserklärung	
19.2	Zertifizierungen zur Vibrationsprüfung	430
19.3	UL-Zertifikat - MIS34x	432
194	TÜV-Zertifikat	131

Einführung



Dieses Anwenderhandbuch beschreibt die Einrichtung und den Gebrauch der folgenden Produkte:

Komplette Motoren mit eingebautem Controller oder Treiber

- Typen MIS171, MIS172 und MIS176 (Größe NEMA17)
- Typen MIS231, MIS232 und MIS234 (Größe NEMA23)
- Typen MIS340, MIS341 und MIS342 (Größe NEMA34)
- Typen **MIS43x** (Größe NEMA43) in diesem Handbuch nur eingeschränkt behandelt.

Wichtig:

Beachten Sie bitte, dass in diesem Anwenderhandbuch nur die letzte Generation von MIS17x und MIS23x behandelt wird. Die Erweiterung hinter MIS23x muss lauten: S, Q, T oder R.

Standalone-Elektronik ohne Motor

• Typen **SMC66** und **SMC85** Controller-Karte mit Intelligenz (voll programmierbar)

Alle ServoStep-Motoren sind als voll programmierbares Produkt mit einer großen Auswahl an Features erhältlich. Dazu gehören auch eine einfache Impuls- und Richtungsschnittstelle oder Ethernet-Optionen.

Beispiele für Motoren und Standalone-Elektronik.



Feature-Übersicht



Die kompakten MIS-Motoren sind für eine leichte Installation und hohe Leistung ausgelegt.

Es ist eine große Anzahl von Features verfügbar und es stehen zahlreiche Optionen zur Auswahl, wie unten angegeben.

- Serielle Positionssteuerung über RS485 oder 5 V.
- Eingebaute Mini-SPS mit grafischer Programmierung.
- Option für CANbus, CANopen DS-301.
 Entspricht umfassend ISO 11898-2:2016/ (DSP-402 in Entwicklung).
- Optionen f
 ür EthernetlP, Profinet, Powerlink, ModbusTCP, SercosIII und EtherCAT.
- Eine doppelte Spannungsversorgung ist lieferbar, sodass Position und Parameter bei einer Notausschaltung erhalten bleiben.
- Elektronischer Getriebemodus.
- MACmotor-Protokoll, damit MAC-Servomotoren und MIS-Schrittmotoren am selben RS485-Bus angeschlossen werden können.
- Befehle für einfache SPS/PC-Einrichtung und Kommunikation.
- Spannungsversorgung 7-72 V DC.
- Äußerst hohes Drehmoment im Verhältnis zur Drehzahl - bis 3000 min⁻¹ bei guter Leistung.
- Feste 409600 Schritte pro Umdrehung
- Eingebauter 32-Bit-Mikroprozessor mit 8
 Ein-/Ausgängen, die als Eingänge, PNP-Ausgänge oder analoge Eingänge konfiguriert
 werden können. 5 V serielle und RS485 Schnittstelle zur Einrichtung und Programmierung.
- MODBUS-Schnittstelle.
- Kommunikation mit 9,6 kbit/s bis I Mb/s.

Vorteile beim Einsatz von MIS-Motoren:

- Dezentrale Intelligenz.
- Einfache Installation. Keine Kabel zwischen Motor und Controller/Treiber.
- EMV-sicher. Schaltstörsignale bleiben im Motor.
- Kompakt. Beansprucht keinen Platz im Schaltschrank.
- Kostengünstige Alternative zu herkömmlichen Systemen mit getrenntem Motor und Controller.
- Option: Closed Loop mit magnetischem Encoder und einer Auflösung bis 4096 Impulse pro Umdrehung. (Option H2 oder H4)
- Option: Absolut-Encoder für mehrere Umdrehungen (Multiturn), um die Position auch beim Abschalten der Spannungsversorgung nicht zu verlieren. (H3 oder H4).
- Vibrationsgeprüft bei 4 g in 3 Achsen und stoßgeprüft bei 15 g in 3 Achsen nach IEC60068.
- Mögliche Schnittstellen:
- Von PC/SPS mit seriellen Befehlen über 5 V seriell oder RS485.
- Impuls-/Richtungseingang. Encoderausgang.
- CANopen.
- 8 Ein-/Ausgänge, 7-30 V DC, die als Eingänge, Ausgänge oder analoge Eingänge konfiguriert werden können.
- Drahtlose Optionen: WiFi, Bluetooth und Zigbee.

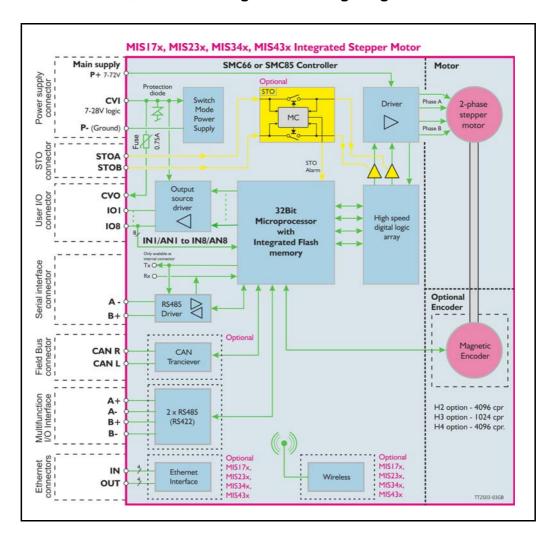
Feature-Übersicht

Die MIS-Motoren sind auch mit anderen Optionen lieferbar.

- Schutzart IP42 und höher.
- Hohlwelle.
- Integrierte Kugelumlaufschraube oder Spindel für lineare Bewegung.
- Kundenspezifische Ausführungen für Spezialanwendungen

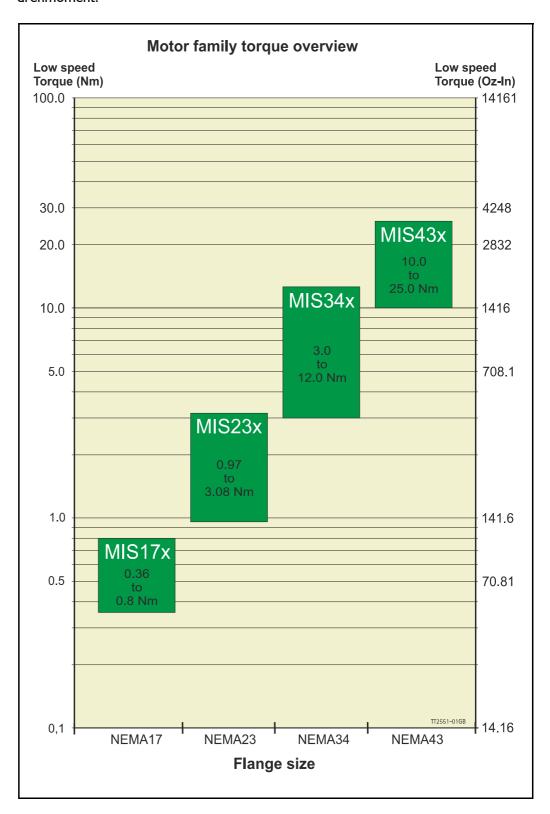


1.1.1 Blockschaltbild, Positionierung/Drehzahlregelung



Die ServoStep-Motoren sind aktuell in 4 verschiedenen Größen mit NEMA17, 23, 34 und 43 Flansch lieferbar.

Für jede Flanschgröße gibt es zusätzliche Versionen mit unterschiedlichem Motordrehmoment.



1.2 Allgemeine Beschreibung

Nachstehend finden Sie detailliertere Daten zu den einzelnen Motoren in den verschiedenen Größen.

1.2.1 MIS17x - NEMA17 Flansch

Motortyp:	MIS171S/Q	MIS173S/Q	MIS176S/Q	
Haltemoment Nm [Oz-In]	0,36 [50,9]	0,56 [79,3]	0,80 [113,3]	
Trägheit kgcm² [Oz-In-Sec²]	0,020 / [0,000283]	0,054 / [0,000793]	0,102 / [0,00144]	
Gewicht - kg [lb]	0,54 [1,19]	0,68 [1,5]	0,9 [1,99]	
Max. axiale Wellenbelastung N	-	-	-	
Max. radiale Wellenbelastung (N) (20 mm vom Flansch einwirkend)	-	-	-	

1.2.2 MIS23x - NEMA23 Flansch

Motortyp:	MIS231S/Q	MIS231T/R	MIS232S/Q	MIS232T/R	MIS234S/Q
Haltemoment Nm [Oz-In]	0,97 [137,4]	1,16 [164,3]	1,97 [279,0]	2,53 [358,3]	3,08 [436,2]
Trägheit kgcm² [Oz-In-Sec²]	0,3 [0,00423]	0,3 [0,00423]	0,48 [0,00677]	0,48 [0,00677]	0,65 [0,0092]
Gewicht - kg [lb]	1,1 [2,43]	1,1 [2,43]	1,4 [3,09]	1,4 [3,09]	2,0 [4,41]
Max. axiale Wellenbelastung N	15	15	15	15	15
Max. radiale Wellenbelastung (N) (20 mm vom Flansch einwirkend)	75	75	75	75	75

1.2.3 MIS34x - NEMA34 Flansch

Motortyp:	MIS340	MIS341	MIS342	MIS343
Haltemoment - Nm [Oz-In]	2,0 [282]	4 [575]	6,0 [849]	8,0 [1151]
Drehmoment bei niedriger Drehzahl - I min ⁻¹ - Nm [Oz-In]	3,0 [424]	6,1 [863]	9,0 [1274]	12,0 [1727]
Trägheit - kgcm² [Oz-In-Sec²]	1,4 [0,0198]	2,7 [0,0381]	4,0 [0,0564]	4,0 [0,0564]
Gewicht - kg [lb]	2,05 [4,52]	3,13 [6,9]	4,2 [9,26]	4,5 [10,71]
Max. axiale Wellenbelastung			115 N	
Max. radiale Wellenbelastung		180 N 12,5	mm vom Wellenende	

1.2.4 MIS43x - NEMA43 Flansch

Motortyp:	MIS430	MIS432	
Haltemoment - Nm [Oz-In]	6,7 [944]	16,7 [2360]	
Drehmoment bei niedriger Drehzahl - I min ⁻¹ Nm [Oz-In]	10,0 [1416]	25,0 [3540]	
Trägheit - kgcm² [Oz-In-Sec²]	5,5 [0,0779]	16,2 [0,229]	
Gewicht - kg [lb]	5,5 [12,13]	12,2 [26,9]	
Max. axiale Wellenbelastung		80 N	
Max. radiale Wellenbelastung	In 5 mm max. 640 N,	in 10 mm max. 425 N, in 15 mm ma	x. 320 N, in 20 mm max. 240 N

Für Informationen zu den (linearen) MILxxx-Motoren wenden Sie sich bitte an ihre nächstgelegene JVL-Vertretung.

1.2 Allgemeine Beschreibung

1.2.5 Grundbetriebsarten/Funktionen beim ServoStep-Motor

Der ServoStep-Motor bietet die folgenden Funktionen:

Betriebsart	Beschreibung
Passiv	Der Motor ist in einem völlig passiven Zustand, die Kommunikation ist jedoch aktiv und die internen Register können gesetzt werden. Die Motorwelle kann von Hand gedreht werden.
Drehzahl	Die Motordrehzahl kann über die MacTalk-Software oder durch Setzen von Register 5 (V_SOLL) über serielle oder Programmbefehle gesteuert werden.
Position	Die Motorposition kann per MacTalk oder durch Setzen von Register 3 (P_SOLL) über serielle oder Programmbefehle gesteuert werden.
Getriebe	Die Motorposition und Drehzahl können über Impuls- und Richtungs- oder Encodersignale an den Eingängen "INI" und "IN2" gesteuert werden. Die Getriebeübersetzung kann mit Register 14 (GEARI) und Register 15 (GEAR2) auf ein großes Übersetzungsverhältnis gebracht werden.
CSP-Modus	Positionsmodus mit zyklischem Sync (nur Ethernet)

1.3 Kurzanleitung

Gehen Sie bitte zu:

https://www.jvl.dk/files/downloads-1/pr/lb0062.pdf

Auf den folgenden Seiten wird erklärt, wie die Ein- und Ausgänge, die Spannungsversorgung, die Schnittstelle usw. angeschlossen und verwendet werden.

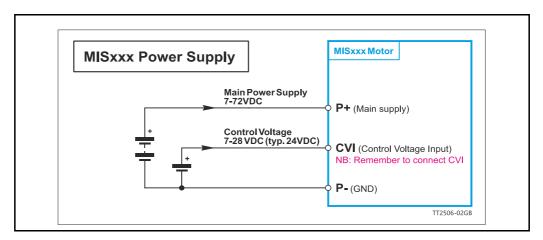
2.1.1 Allgemeines zur Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Motors ist relativ einfach. Der Anschluss zur Spannungsversorgung der Motorserie MIS ist bei allen Motoren gleich. Er besteht aus 2 Eingängen:

- CVI Der Steuerspannungseingang versorgt alle internen Steuerungskreise einschließlich Mikroprozessor, Encoder und Anwender-Ein- und Ausgänge. Die erforderliche Spannung beträgt 7 30 V DC, sodass auch Anwendungen mit Batteriebetrieb möglich sind. Die Stromaufnahme liegt unter 200 mA (spannungsabhängig und ohne aktivierte Anwenderausgänge).
- P+ Die Hauptversorgung für den Antrieb des Motors erfolgt über diese Klemme mit einer Spannung zwischen 7 und 72 V DC. Die Spannung an dieser Klemme beeinflusst auch das Drehmoment bei höheren Drehzahlen. Eine Spannung von 72 V DC ergibt ein viel höheres Drehmoment als z.B. 24 V DC. Die Stromaufnahme kann bis zu 6 A_{eff} erreichen.
 Siehe auch *Drehmomentkurven*, *Seite 396*, zum Verhältnis zwischen Versorgungsspannung und Drehmoment.

Falls der Motor angehalten werden soll, kann dies durch Unterbrechen von P+ erfolgen, während CVI angeschlossen bleibt. Dadurch bleiben Motor und Ein-/Ausgänge sowie die Encoderschaltung (falls vorhanden) aktiv; nur der Motortreiber und der Motor sind spannungslos und laufen nicht.

Eine Versorgung beider Anschlüsse aus derselben Spannungsquelle ist möglich, wobei jedoch die maximal zulässige Spannung 30 V DC beträgt (Obergrenze für CVI).



Hinweis: zum Anschluss siehe Zeichnung Anschluss eines MIS-Motors, Seite 41.

2.1.2 Versorgung nur der Steuerung



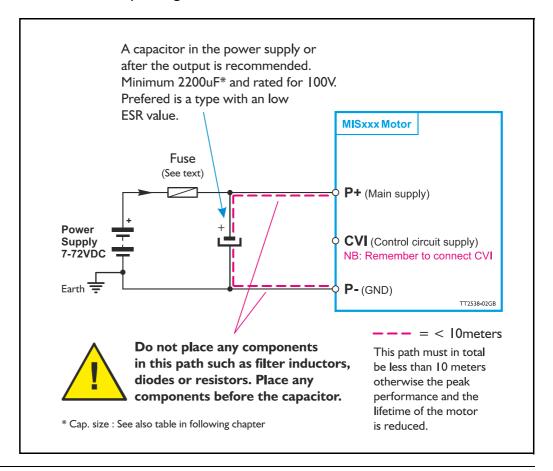
Die Hauptversorgung an der Klemme P+ kann unterbrochen werden, während sie bei CVI weiter anliegt. Dadurch bleiben alle internen Funktionen einschließlich aller Kommunikationskanäle, z.B. Ethernet (Option), Positionszähler usw., aktiv.

Wenn P+ später wieder angelegt wird, ist der Motor voll funktionsfähig und kann die Bewegung und den Betrieb genau dort fortsetzen, wo P+ unterbrochen wurde.

Wichtig: CVI und P+ sind intern in keiner Weise miteinander verbunden. Zwischen CVI und P+ oder umgekehrt liegen keine Dioden oder Widerstände. Wenn an CVI 24 V DC anliegen und P+ unterbrochen ist, steigt die Spannung an P+ durch einen geringfügigen Leckstrom auf einen Wert von gewöhnlich 0,95 V. Dieser Spannungsanstieg an P+ reicht bei weitem nicht aus, um den Motor drehen zu lassen. Wenn Sie absolute Sicherheit benötigen, nutzen Sie bitte die optionale STO-Funktion, die für alle MIS- und MIL-Motoren verfügbar ist. Siehe auch STO - Safe Torque Off, Seite 66.

2.1.3 Spannungsversorgung - Anforderungen und Vorsichtsmaßregeln

Für höchste Leistung und eine lange Lebensdauer Ihres MIS-Motors empfehlen wir, an der Spannungsversorgung für die Klemme P+ einen Kondensator von mindestens 2200 μ F anzuschließen. Er sollte so nah wie möglich am Motor installiert werden. Außerdem wird empfohlen, für den Anschluss der Spannungsversorgung des Motors ein Kabel mit mindestens 0,75 mm²/AWG22 oder 2 x 0,5 mm² zu verwenden. Falls die Versorgungsspannung unter 7 V absinkt, setzt die interne Reset-Schaltung den Treiber zurück und es wird eine Fehlermeldung wegen Unterspannung ausgelöst. Es sollte daher dafür gesorgt werden, dass die Versorgungsspannung immer mindestens 7 V beträgt, und dies auch bei Spannungseinbrüchen im Netz.



Vorsichtsmaßregeln zur CVI-Spannungsversorgung

Die CVI-Spannungsversorgung ist unkritisch, da die Stromaufnahme sehr gering ist $(< 200 \, \text{mA})$. Stellen Sie jedoch sicher, dass eine Nennspannung von 24 V DC eingehalten wird und 30 V DC nicht überschritten werden.

Eine CVI-Spannung herab bis 7 V DC ist auch möglich, wofür jedoch eine entsprechende Einstellung in der Software erforderlich ist. Siehe auch Setup des Positions-Backups mit MacTalk, Seite 122.

Warnung: Eine Versorgungsspannung von über 100 V DC an CVI oder P+ führt zu bleibenden Schäden. Bei einer Spannung von mehr als 30 V an CVI wird eine Schutzschaltung aktiv, die den Eingang abschaltet. In diesem Fall muss CVI abgeklemmt werden, um diese Schutzfunktion zurückzusetzen.

Dimensionierung der Sicherung:

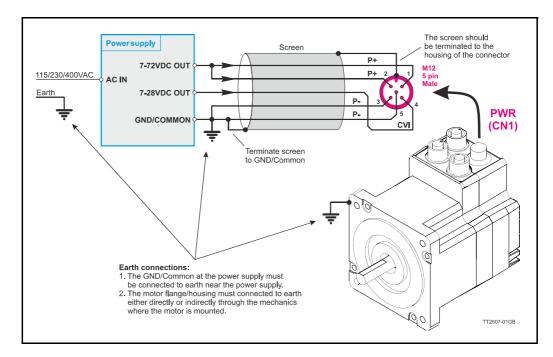
Siehe Bemessung der Spannungsversorgung und der Vorsicherung - Motoren MIS23x/MIL23x, Seite 21 oder Bemessung der Spannungsversorgung und der Vorsicherung - Motoren MIS34x/ MIL34x, Seite 22

2.1.4 Spannungsversorgung Masse und Erdung

Der Motorflansch muss unbedingt geerdet werden. Außerdem ist vorgeschrieben, dass GND/Masse an einem zentralen Punkt in der Nähe des Netzteils mit Erde verbunden wird.

Die Klemme P- (GND/Masse) ist intern mit dem Chassis bzw. Gehäuse des Motors verbunden. Ebenso ist das Außengehäuse an allen M12-Anschlüssen mit dem Chassis bzw. Gehäuse und darüber mit P- (GND/Masse) verbunden.

Die Abbildung unten zeigt die ordnungsgemäße Ausführung des Anschlusses von Spannungsversorgung und Erdung am MIS-Motor.



2.1.5 Steuerspannung (Klemme CVI)

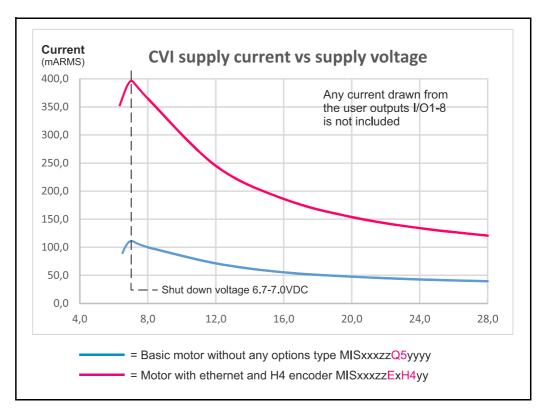
Die Steuerspannung sollte zwischen 7 und 30 V DC liegen. Sie dient zur Versorgung der Mikroprozessorschaltung, der internen Funktionen allgemein und des Treibers für den Anwenderausgang (O1-8).

Um zu gewährleisten, dass Position und Parameter nach einer Notabschaltung erhalten bleiben, sollte die Steuerspannung bei der Abschaltung aufrechterhalten werden, während P+ (Hauptspannungsversorgung) unterbrochen wird.

Warnung: Eine Spannung von mehr als 30 V DC an der Klemme CVI kann den Controller beschädigen oder zu Funktionsstörungen führen. Eine Schutzschaltung schützt das Gerät vor Schäden. Wenn diese Schutzschaltung auslöst, muss die Spannung an CVI kurzzeitig unterbrochen werden, um sie zurückzusetzen.

Eine CVI-Spannung herab bis 7 V DC ist auch möglich, wofür jedoch eine entsprechende Einstellung in der Software erforderlich ist. Siehe auch Setup des Positions-Backups mit MacTalk, Seite 122.

Die Abbildung unten zeigt das typische Verhältnis von Versorgungsspannung und Stromaufnahme am CVI-Eingang. Wie gezeigt, hängt der Strom stark davon ab, welche Optionen im Motor installiert sind. Im ungünstigsten Fall ist der Motor mit Ethernet und H4-Encoder ausgestattet, im günstigsten Fall handelt es sich um die Grundausführung ohne Ethernet und Encoder.





Beachten Sie bitte, dass die Spannungsversorgung der Anwender-Ein- und Ausgänge über die Klemme CVI erfolgt. Die oben gezeigten Kurven schließen KEINEN Laststrom an den Anwenderausgängen ein. Addieren Sie die Lastströme zu den oben gezeigten Werten. Falls der Motor mit einer internen elektromechanischen Bremse ausgestattet ist, muss auch deren Strom-

aufnahme hinzugerechnet werden.

2.1.6 Bemessung der Spannungsversorgung und der Vorsicherung - Motoren MIS17x

Beachten Sie bitte, dass in diesem Handbuch nur die Motoren MIS17x der 2. Generation berücksichtigt werden.

Die Spannungsversorgung muss entsprechend der Größe des Motors bemessen werden. Auch der Wert der Vorsicherung hängt vom jeweiligen Modell des MIS-Motors ab. Entnehmen Sie die Größe des Netzteils und den Wert der Sicherung bitte der folgenden Tabelle.

Versor- gungs- spannung		S171 Typen)		IS173 e Typen)		S176 Typen)
-	erford. Leistung	Sicherung	erford. Leistung	Sicherung	erford. Leistung	Sicherung
12 V DC	35 W *	T4A	40 W *	T4A	40 W *	T4A
24 V DC	70 W *	T3,15A	70 W *	T4A	70 W *	T4A
48 V DC	90 W *	T3,15A	125 W *	T4A	150 W *	T4A
72 V DC	110 W *	T2A	165 W *	T3,15A	220 W *	T4A
Empfohlene Netzteile	PSU24-075 PSU24-240 PSU48-240 PSU80-4 (80	(24 V/240 W)	PSU48-240	(24 V/240 W) (48 V/240 W) 0 V/400 W) **	PSU48-240	(24 V/240 W) (48 V/240 W) 0 V/400 W) **

^{* =} Ungünstigster Fall bei höheren Drehzahlen. Weniger kann auch ausreichen. Für genauere Angaben beachten Sie bitte die Leistungs-/Drehzahlkurven im Anhang.

Siehe auch Anhang Netzteile, Seite 413, mit den von JVL angebotenen Standardnetzteilen.

^{** =} Für neue Anlagen nicht empfohlen.

2.1.7 Bemessung der Spannungsversorgung und der Vorsicherung - Motoren MIS23x/MIL23x

Beachten Sie bitte, dass in diesem Handbuch nur die Motoren MIS23x der 2. Generation berücksichtigt werden.

Die Spannungsversorgung muss entsprechend der Größe des Motors bemessen werden. Auch der Wert der Vorsicherung hängt vom jeweiligen Modell des MIS-Motors ab. Entnehmen Sie die Größe des Netzteils und den Wert der Sicherung bitte der folgenden Tabelle.

Versor- gungs- spannung		231S L231		232S L232		234S L234
-	erford. Leistung	Sicherung	erford. Leistung	Sicherung	erford. Leistung	Sicherung
12 V DC	80 W *	T4A	70 W *	T6,3A	60 W *	T5A
24 V DC	130 W *	T6,3A	110 W *	T6,3A	100 W *	T5A
48 V DC	240 W *	T6,3A	240 W *	T6,3A	200 W *	T5A
72 V DC	370 W *	T6,3A	350 W *	T6,3A	300 W *	T5A
Empfohlene Netzteile	PSU24-075 ** PSU48-240 ** PSU72-1000 * PSU80-4 **		PSU24-240 ** PSU48-240 ** PSU72-1000 * PSU80-4 **		PSU24-240 ** PSU48-240 ** PSU72-1000 PSU80-4 **	*
Versor- gungs- spannung		231T ehmoment)	MIS232T (hohes Drehmoment)			
-	erford. Leistung	Sicherung	erford. Leistung	Sicherung		
12 V DC	110 W *	T6,3A	100 W *	T6,3A		
24 V DC	160 W *	T8A	150 W *	T8A		
48 V DC	300 W *	T8A	320 W *	T8A		
72 V DC	390 W *	T8A	450 W *	T8A		
Empfohlene Netzteile	PSU24-075 PSU48-240 PSU72-1000 PSU80-4 **		PSU24-240 PSU48-240 PSU72-1000 PSU80-4 **			

^{* =} Ungünstigster Fall bei höheren Drehzahlen. Weniger kann auch ausreichen. Für genauere Angaben beachten Sie bitte die Leistungs-/Drehzahlkurven im Anhang.

Siehe auch Anhang Netzteile, Seite 413, mit den von JVL angebotenen Standardnetzteilen.

^{** =} Für neue Anlagen nicht empfohlen.

2.1.8 Bemessung der Spannungsversorgung und der Vorsicherung - Motoren MIS34x/MIL34x

Die Spannungsversorgung muss entsprechend der Größe des Motors bemessen werden. Auch der Wert der Vorsicherung hängt vom jeweiligen Modell des MIS-Motors ab. Entnehmen Sie die Größe des Netzteils und den Wert der Sicherung bitte der folgenden Tabelle.

Versor- gungs- spannung		340/ .340		341/ .341		342/ .342	MIS	343
-	erford. Leistung	Siche- rungs- wert	erford. Leistung	Siche- rungs- wert	erford. Leistung	Siche- rungs- wert	erford. Leistung	Siche- rungs- wert
24 V DC	120 W *	T6,3A	125 W *	T6,3A	130 W *	T6,3A	140 W *	T6,3A
48 V DC	240 W *	T6,3A	250 W *	T6,3A	260 W *	TI0A	240 W *	TI0A
72 V DC	450 W *	T6,3A	460 W *	T6,3A	470 W *	TI0A	400 W *	TI0A
Empfohlenes Netzteil	PSU24-24 PSU48-24 PSU72-10 PSU80-4 *	0 00-10	PSU24-24 PSU48-24 PSU72-10 PSU80-4 *	0 00-10	PSU24-24 PSU48-24 PSU72-10 PSU80-4	0 00-10	PSU24-24 PSU48-24 PSU72-10 PSU80-4*	0 00-10

 ^{* =} Ungünstigster Fall bei höheren Drehzahlen. Weniger kann auch ausreichen. Für genauere Angaben beachten Sie bitte die Leistungs-/Drehzahlkurven im Anhang.

Siehe auch Anhang Netzteile, Seite 413, mit den von JVL angebotenen Standardnetzteilen.

2.1.9 Bemessung der Spannungsversorgung und der Vorsicherung - Motoren MIS43x

Die Spannungsversorgung muss entsprechend der Größe des Motors bemessen werden. Auch der Wert der Vorsicherung hängt vom jeweiligen Modell des MIS-Motors ab. Entnehmen Sie die Größe des Netzteils und den Wert der Sicherung bitte der folgenden Tabelle.

Versor- gungs- spannung	MIS430		MIS431		MIS432	
-	erford. Leistung	Siche- rungs- wert	erford. Leistung	Siche- rungs- wert	erford. Leistung	Siche- rungs- wert
24 V DC	110 W *	T6,3A	100 W *	T6,3A	100 W *	T6,3A
48 V DC	210 W *	T6,3A	200 W *	T6,3A	200 W *	T6,3A
72 V DC	300 W *	T6,3A	305 W *	T6,3A	330 W *	T6,3A
Empfohlenes Netzteil	PSU24-240 PSU48-240 PSU72-1000-10 PSU80-4 **		PSU24-240 PSU48-240 PSU72-1000-10 PSU80-4 **		PSU24-240 PSU48-240 PSU72-1000-10 PSU80-4 **	

 ^{* =} Ungünstigster Fall bei höheren Drehzahlen. Weniger kann auch ausreichen. Für genauere Angaben beachten Sie bitte die Leistungs-/Drehzahlkurven im Anhang.

Siehe auch Anhang Netzteile, Seite 413, mit den von JVL angebotenen Standardnetzteilen.

^{** =} Für neue Anlagen nicht empfohlen.

^{** =} Für neue Anlagen nicht empfohlen.

2.1.10 UL-Anwendungen

Falls der Motor in einer Anwendung eingesetzt wird, für die eine UL-Zulassung erforderlich ist, muss Folgendes beachtet werden.

- 1. Versorgungsspannung (P+): Verwenden Sie keine Versorgungsspannung über 60 V DC.
- 2. Setzen Sie in die Leitung zu P+ eine Sicherung mit UL-Zulassung ein.
- 3. Achten Sie darauf, dass der Motor mit einer einwandfreien Schutzerde verbunden ist.
- 4. Die Temperatur in der Umgebung darf maximal 40 °C betragen.

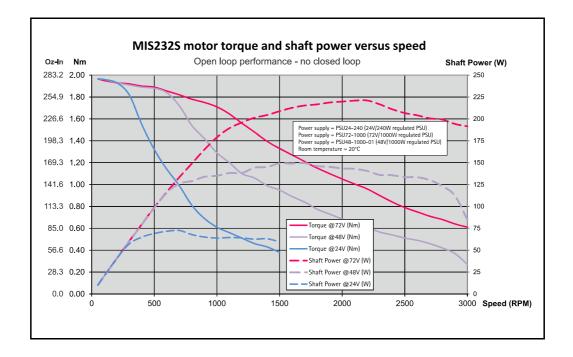
Beachten Sie bitte, dass nur die Serie **MIS34x** über eine UL-Zulassung verfügt. Die Nummer der Zulassung lautet: **E254947**

2.1.11 Auswahl Ihres Netzteils

Wir empfehlen Ihnen, den Motor mit der höchstmöglichen Spannung zu betreiben. Im Allgemeinen hängt das Motordrehmoment bei MIS/MIL bei Drehzahlen unter 100 min⁻¹ nicht von der Versorgungsspannung ab. Bei höheren Drehzahlen wird das Drehmoment jedoch durch die Versorgungsspannung (Klemme P+) beeinflusst. Außerdem ergibt eine höhere Spannung eine bessere Stromregelung und Filterung und somit bessere Leistung. Falls eine Neigung zu Motorresonanzen auftritt, kann dieses Problem durch eine niedrigere Versorgungsspannung gelöst werden.

Nachstehend finden Sie als Beispiel die Drehmomentkurve des MIS232S

Wie Sie sehen, bleiben Drehmoment und Leistung bei einer Versorgung mit 72 V DC bis zu sehr viel höheren Drehzahlen hoch als bei einer Versorgung mit 24 oder 48 V DC.



24

2.2.1 Anwendereingänge

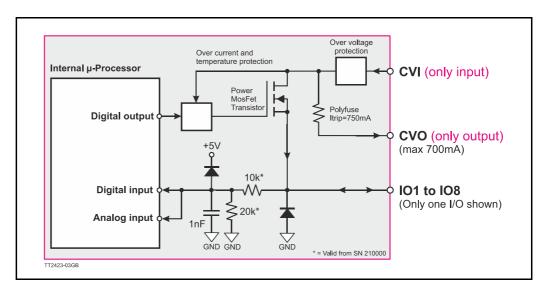
Die MIS-Motoren haben 8 Ein/Ausgänge (E/A), die über MacTalk oder Softwarebefehle einzeln als Eingang, Ausgang oder Analogeingang 0 - 5 V DC konfiguriert werden können.

So können z.B. 4 Eingänge, 3 Ausgänge und ein Analogeingang konfiguriert werden.



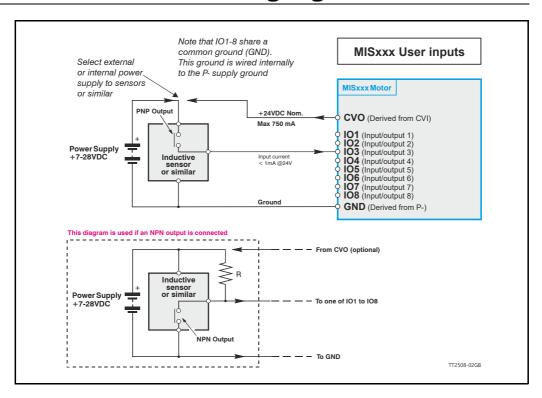
Bitte beachten: Die Anzahl der verfügbaren E/A-Klemmen kann je nach Motortyp und verwendeter Steckerkonfiguration unterschiedlich sein. Beachten Sie hierzu bitte Kapitel Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren, Seite 41.

Funktionsdiagramm der Ein- und Ausgänge:



2.2.2 Allgemeine Merkmale der Eingänge

- Die Eingänge sind kompatibel zu TTL bis 30 V DC. Triggerschwellen LTL= 1,2 V und UTL 2,8 V.
- Überstromschutz und Übertemperaturschutz.
- Eingangswiderstand 27,3 k Ω (SN > 210000)
- Keine galvanische Trennung, aber sehr robust gegenüber Störspannungen und Spannungs- bzw. Stromspitzen.
- Für die Referenzfahrt kann ein beliebiger Eingang von 1 bis 8 gewählt werden.
- Für jeden Eingang kann ein von 0 bis 100 ms einstellbares Digitalfilter aktiviert werden. Bei nicht aktiviertem Filter (Standardeinstellung) beträgt die Ansprechzeit $100 \,\mu s$.
- Eingänge für Endkontakte



2.2.3 Allgemeines

Der Controller hat insgesamt 8 digitale Eingänge. Jeder Eingang kann, je nach Anwendung, für verschiedene Zwecke verwendet werden. Jeder Eingang kann aus dem in den Controller geladenen Programm oder über serielle Befehle abgefragt werden. Die Eingänge sind von der übrigen Controller-Schaltung nicht über Optokoppler getrennt. Alle Eingänge haben eine gemeinsame Masseklemme, die mit *GND* bezeichnet ist. Jeder Eingang kann mit Spannungen im Bereich von 5 V (TTL) bis 30 V DC betrieben werden. Beachten Sie bitte, dass die Eingänge normalerweise mit einem PNP-Ausgang verbunden werden sollten, da zur Aktivierung des Eingangs ein positiver Strom angelegt werden muss.

Beachten Sie bitte, dass der Steuerspannungsausgang (CVO) intern mit der Klemme CVI zur Spannungsversorgung am PWR-Anschluss verbunden ist. Dadurch können lokale Sensoren direkt aus dem Controller gespeist werden. CVO ist intern abgesichert, um den maximal zulässigen Strom auf 750 mA zu begrenzen

2.2.4 Anschluss eines NPN-Ausgangs

Wenn ein Eingang mit einem NPN-Ausgang verbunden werden muss, ist zwischen dem Eingang und dem Pluspol der Versorgungsspannung ein Pullup-Widerstand erforderlich. Siehe Abbildung oben.

Der Wert des Widerstands hängt von der Versorgungsspannung ab. Die folgenden Widerstandswerte werden empfohlen:

Versorgungs- spannung	Empfohlener Widerstand R
5-12 V DC	I kΩ / 0,25 W
12-18 V DC	2,2 kΩ / 0,25 W
18-24 V DC	3,3 kΩ / 0,25 W
24-28 V DC	4.7 kΩ / 0.25 W

2.2.5 Digitaleingänge - Verwendung

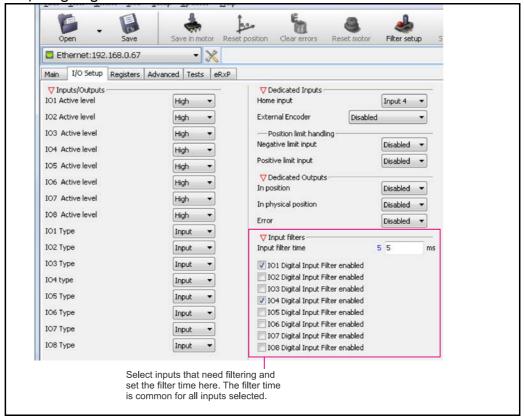
Alle acht E/A-Anschlüsse können als Digitaleingänge betrieben werden. Der gesampelte und eventuell gefilterte Wert jedes Eingangs wird im Eingangsregister (Reg. 18) gespeichert. Im Unterschied zu den Analogeingängen gibt es für jeden Digitaleingang nur einen Wert; er muss daher als gefiltert oder ungefiltert konfiguriert werden. Ungefilterte (Hochgeschwindigkeits-) Digitaleingänge werden alle 100 μ s (Mikrosekunden) abgefragt.

Die gefilterten Digitaleingänge werden einmal pro Millisekunden abgefragt und der Filterwert kann im Bereich zwischen I und 100 ms gewählt werden, wobei der gefilterte Eingang für diese Anzahl von Samples denselben logischen Wert haben muss. Sobald ein Eingang nach dem Durchlaufen der Filterung seinen Zustand geändert hat, muss der entgegengesetzte Logikpegel für die gleiche Anzahl von Samples anliegen, um eine erneute Statusänderung zu bewirken. Wenn z.B. das Filter auf 5 ms eingestellt ist und der Ausgangswert 0 (Null) ist, bleibt der Eingang auf Null, bis drei aufeinanderfolgende Samples mit I (Eins) eingelesen worden sind. Wenn das Signal sofort wieder auf 0 zurückkehrt, sind drei aufeinanderfolgende Samples mit Null erforderlich, bis das Registerbit wieder Null wird. Beachten Sie bitte, dass die Filterung der Digitaleingänge den Mikrocontroller belastet. Daher sollten, wenn die Filterung der Digitaleingänge nicht erforderlich ist, ALLE Eingänge auf Hochgeschwindigkeit gesetzt werden, um die verfügbaren Ressourcen des Mikrocontrollers optimal zu nutzen.

2.2.6 Einstellen der Filter der Digitaleingänge mit MacTalk

Standardmäßig sind die Filter der Digitaleingänge deaktiviert und die Eingänge werden somit alle 100 μ s abgefragt.

Wenn "IOx Digital Filter enabled" (Digitalfilter freigegeben) gesetzt ist, wird auf den entsprechenden Eingang das digitale Filter mit der unter "Input filter time" (Eingangsfilterzeit) eingestellten Zeit angewendet. Die übrigen Digitaleingänge werden weiterhin alle 100 μ s abgefragt.



2.2.7 Einstellen der Filter der Digitaleingänge ohne MacTalk:

Wenn die Parameter/Register zu den Digitalfiltern nicht mit MacTalk eingestellt werden, ist wie folgt vorzugehen.

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetlP, ProfiNet usw.) und CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu.

Die folgenden Register sind für die Einstellung der Digitalfilter von Bedeutung:

R135 INPUT FILTER MASK

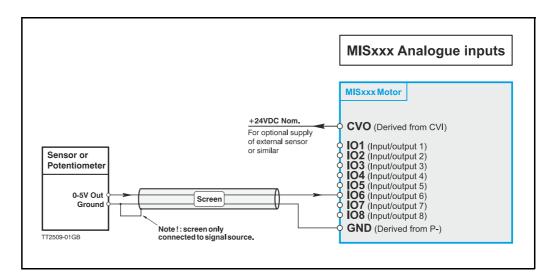
Dieses Register steuert die Filterung jedes der acht E/A-Anschlüsse, die als Digitaleingänge verwendet werden. Wenn das der Eingangsnummer entsprechende Bit in diesem Register gesetzt ist, so ist das Filter aktiviert.

Siehe auch: Input Filter Mask, Seite 236.

RI36 INPUT_FILTER_ CNT

Die Filterung aller acht Digitaleingänge wird vom Wert in diesem Register zusammen mit Register 135 gesteuert. Der Eingang muss für die in diesem Register angegebene Anzahl von Millisekunden denselben Wert aufweisen, damit der Wert als neuer gefilterter gültiger Wert akzeptiert wird. Siehe auch Digitaleingänge - Verwendung, Seite 27.

Digitaleingange - Verwendung, Seite 27. Siehe auch: Input Filter Cnt, Seite 236.



2.3.1 Allgemeines

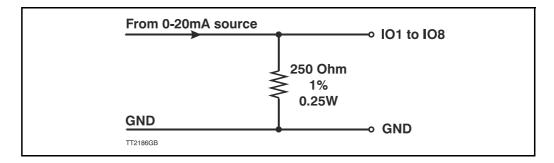
Die 0-5 V Analogeingänge werden z.B. dann eingesetzt, wenn der Controller als Standalone-Einheit betrieben wird. Bei dieser Art von Anwendung kann es vorteilhaft sein, die Drehzahl, Position, Beschleunigung usw. mit einem Potentiometer, einem Joystick oder einem ähnlich Gerät einzustellen.

In diesen Betriebsarten wird der Motor so gesteuert, dass eine Drehzahl, eine Position usw. herbeigeführt wird, die von der am Analogeingang anliegenden Spannung abhängt und zu ihr proportional ist.

Die Analogeingänge haben eine interne Verbindung zu den Klemmen GND und P- und sind von den anderen Ein- und Ausgängen optisch nicht getrennt. Die Analogeingänge sind gegen Überspannungen bis $30~V_S$ geschützt und haben ein eingebautes Filter, das Störspannungen auf dem Eingangssignal unterdrückt. Siehe Filter der Analogeingänge, Seite 30.

Schließen Sie die Quelle zur Steuerung des Analogeingangs immer über ein abgeschirmtes Kabel an, da sonst die Gefahr besteht, dass Motor usw. das Analogsignal stören und Instabilitäten verursachen.

Der Controller ist mit 8 Analog/Digital-Wandlern (ADC) ausgestattet, die den analogen Signalpegel am Eingang umwandeln. Die A/D-Wandler haben eine Auflösung von 12 Bit. Um die Analogeingänge als Eingänge für 0-20 mA zu nutzen, muss zwischen IO 1-8 und GND ein Widerstand von 250 Ω , 1%, angeschlossen werden.





Bitte beachten: Die Anzahl der verfügbaren E/A-Klemmen kann je nach Motortyp und verwendeter Steckerkonfiguration unterschiedlich sein. Beachten Sie hierzu bitte Kapitel Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren, Seite 41.

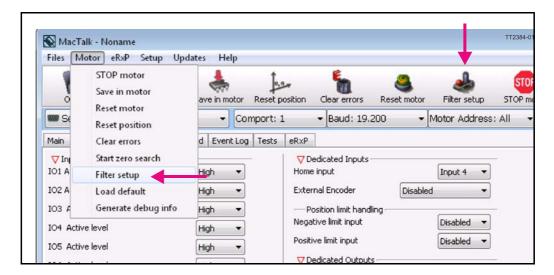
Analogeingänge

2.3.2 Filter der Analogeingänge

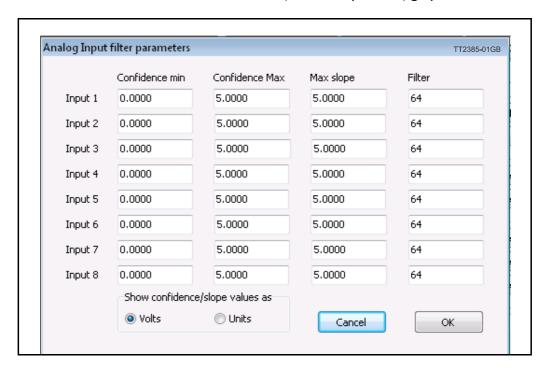
Ein Analogsignal ist nicht immer völlig stabil und kann geringfügig schwanken. Außerdem können Störspannungen und Störimpulse aus anderen Geräten Probleme verursachen. Um das Signal in den Analogeingängen zu filtern, sind die MIS mit einer fortschrittlichen Eingangsfilterfunktion ausgestattet. Sie wird wie folgt eingerichtet.

2.3.3 Einstellen der Filter der Analogeingänge mit MacTalk:

Es wird ausdrücklich empfohlen, die Einstellung der Filter der Analogeingänge mit MacTalk vorzunehmen. Der Einstellungsdialog befindet sich im Menü "Motor -> Filter setup" (Motor -> Filter einrichten) oder kann über die Schaltfläche "Filter setup" (Filter einrichten) in der Werkzeugleiste aufgerufen werden.



Tragen Sie die Einstellungen für jeden Eingang ein und klicken Sie auf 'OK'. Die Parameter können anschließend mit "Save in motor" (im Motor speichern) gespeichert werden.



Analogeingänge

2.3.4 Einstellen der Filter der Analogeingänge ohne MacTalk:

Wenn die Parameter/Register zu den Analogfiltern nicht mit MacTalk eingestellt werden, ist wie folgt vorzugehen.

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetIP, ProfiNet usw.) und CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu.

Die folgenden Register sind für die Einstellung der Analogfilter von Bedeutung:

R100 Afzup_WriteBits

Zum Ändern der Werte für die Parameter der Filter der Analogeingänge dient dieses Register in Verbindung mit den Registern 102 bis 106. Zu Beginn müssen alle Register 102 bis 106 mit den Werten geladen werden, die für ein oder mehrere Filter der Analogeingänge verwendet werden sollen. Anschließend wird mit den unteren acht Bits in diesem Register bestimmt, welche Eingänge von den Parametern in Register 102 bis 106 beeinflusst werden sollen. Die Firmware erkennt das und kopiert die Parameterwerte der Register 102 bis 106 in den internen Speicher. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, setzt die Firmware Bit 15 in diesem Register, um anzuzeigen, dass die Register 102 bis 106 nun neue Werte zur Programmierung der übrigen Eingänge mit anderen Filterparametern aufnehmen können. Um die gleiche Filterung für alle Analogeingänge zu verwenden, kann dieses Register mit 255 (Hex FF) geladen werden.

R101 Afzup_ReadIndex

Mit diesem Register können die Filterparameter jeweils eines Analogeingangs ausgelesen werden. Um einen neuen Eingang auszuwählen, schreiben Sie einen Wert von 1 bis 8 in dieses Register und warten darauf, dass Bit 15 nach High geht. Wenn Bit 15 von der Firmware gesetzt worden ist, befinden sich in den Registern 102 bis 106 die von diesem Analogeingang aktuell verwendeten Filterparameter.

Diese Register dienen sowohl zum Einstellen der Analogfilter also auch zum Auslesen der aktuellen Einstellungen. Die Vorgangsweise zum Einstellen und Auslesen wird vorstehend beschrieben.

R102 Afzup_ConfMin
R103 Afzup_ConfMax
R104 Afzup MaxSlope

Konfidenz, Minimum.
Konfidenz, Maximum.
Max. Gradient.

R105 Afzup Filter Filter.

Das Ergebnis der gefilterten Analogeingänge kann aus den folgenden Registern ausgelesen werden. Sie sind in MacTalk nicht sichtbar, können aber in einem ePLC-Programm verwendet oder über andere Schnittstellen (Ethernet, CANopen, Modbus usw.) überwacht werden.

R81-88 Analog Filtered

Die Spannung an den Eingängen I bis 8 nach der Filterung durch die Firmware. Zu den Filterparametern siehe Afzup_Filter, Seite 229. 5,00 V entsprechen einem Wert von 4095.

R89-96 Analog Input

Die ungefilterte Spannung an den Eingängen I bis 8. Dabei entsprechen 5,00 V einem Wert von 4095.

2.3.5 Ausführliche Beschreibung der analogen Filterfunktion

Die MIS-Motoren haben 8 Universal-Ein- und Ausgänge, die sowohl als Digitaleingänge, Digitalausgänge als auch als Analogeingänge genutzt werden können. Wenn ein E/A als Eingang konfiguriert ist, hat er sowohl einen digitalen Wert (High oder Low) als auch einen analogen Wert im Bereich von 0,00 bis 5,00 Volt. Eingangsspannungen über 5,0 V werden intern begrenzt und als 5,00 V gelesen.

Die Eingänge haben eine Auflösung von 12 Bit. Dadurch wird in den Motoreinheiten ein Rohwert von 5,00 V als Wert 4095 ausgelesen.

Daraus ergibt sich eine Auflösung von 5,00/4095 = 1,221 mV pro Schritt.

Die acht Werte der Analogeingänge werden von der MIS-Firmware in den Registern 89 bis 96 als ungefilterte Rohwerte mit der höchstmöglichen Aktualisierungsrate und zusätzlich in den Registern 81 bis 88 als gefilterte Werte gespeichert. Dir Firmware nutzt keinen dieser Werte für bestimmte Funktionen. Sie werden nur vom Programm im Motor gelesen und genutzt.

Die gefilterten Analogwerte werden gewöhnlich dazu genutzt, um allgemeine Störsignale zu unterdrücken und zu bestimmen, wie schnell sich der Eingangswert ändern darf, bzw., in einigen Fällen, um den Eingangsspannungsbereich zu begrenzen. Ein typisches Beispiel ist ein Analogeingang, an dem ein von Hand bedientes Potentiometer angeschlossen ist, damit der Bediener die Geschwindigkeit einer Maschine durch Drehen eines Knopfs regeln kann. In vielen Umgebungen ist eine solche Anordnung Störspannungen ausgesetzt, die dazu führen könnten, dass der Motor unregelmäßig läuft oder beim Drehen des Knopfs eine zu starke Beschleunigung oder Verzögerung eintritt.

Die von der MIS-Firmware unterstützten Filterfunktionen arbeiten immer mit drei verschiedenen Schritten.

Konfidenzprüfung

Zu Beginn wird der rohe Eingangswert mit zwei Konfidenzgrenzen verglichen: "Confidence Min' und "Confidence Max'. Wenn der neue Wert entweder niedriger als der Grenzwert "Confidence Min' oder höher als "Confidence Max' ist, wird er einfach verworfen (nicht verwendet), und der Wert im zugehörigen Register bleibt unverändert. Dies erfolgt, um Störspitzen zu unterdrücken. Konfidenzgrenzen können nur verwendet werden, wenn nicht der gesamte Messbereich ausgenutzt wird. Werte von 0 für "Confidence Min' und 4095 für "Confidence Max' deaktivieren die Konfidenzgrenzen.

Begrenzung des Gradienten

Nachdem ein neues Sample die Überprüfung der Konfidenzgrenzen bestanden hat, wird sein Wert mit dem letzten gefilterten Wert im zugehörigen Register verglichen. Falls die Differenz zwischen dem alten und dem neuen Wert größer als "Max Slope Limit' ist, wird der neue Wert so geändert, dass er exakt dem alten Wert plus oder minus "Max Slope Limit' (Max. Steilheit) entspricht. Dies begrenzt die Geschwindigkeit, mit der sich das Signal ändern kann. Da die Samples in festen Intervallen von 10 ms anfallen, ist es einfach die Anzahl der Volt pro Millisekunde zu bestimmen. Ein Wert von 4095 deaktiviert die Begrenzung des Gradienten.

Filterung

Nachdem das neue Sample sowohl die Überprüfung der Konfidenzgrenzen bestanden als auch hinsichtlich der Begrenzung des Gradienten validiert worden ist, wird es mit dem letzten gefilterten Wert kombiniert, indem ein Teil des neuen Samples und ein Teil des alten gefilterten Werts addiert werden und das Ergebnis in das Zielregister – also eins der Register 81 bis 88 – zurückgeschrieben wird. Ein Filterwert von 14 würde z.B. 14/64 des neuen Samples und 50/64 des alten Werts berücksichtigen. Ein Filterwert von 64 würde einfach das neue Sample übernehmen, was eine Deaktivierung der Filterung entspricht. Damit ist die Filterung der Analogeingänge abgeschlossen.

Konfidenzalarme

Wenn einer der Grenzwerte "Confidence Min' oder "Confidence Max' verwendet wird, kann es vorkommen, dass keine neuen Samples akzeptiert werden, was dazu führt, dass sich der gefilterte Wert selbst dann nicht mehr ändert, wenn eine Änderung der Eingangsspannung auftritt. Wenn zum Beispiel der Grenzwert "Confidence Min' auf 2,0 V gesetzt ist und die aktuelle Eingangsspannung I,50 V beträgt, kann der gefilterte Wert weiterhin als 0,00 V ausgelesen werden (oder mit dem letzten Wert, den er hatte, bevor die Konfidenzgrenzen über- bzw. unterschritten wurden).

Um in solchen Fällen die Fehlersuche zu erleichtern, hat jeder Eingang ein Status-Bit, das gesetzt wird, wenn mindestens die Hälfte der neuen Samples während der letzten Sekunde außerhalb einer der Konfidenzgrenzen gelegen hat. Es ist nicht möglich, zu erkennen, welche der Konfidenzgrenzen verletzt worden ist. Die Status-Bits werden einmal pro Sekunde aktualisiert.

Gradientenalarme

Wenn der Grenzwert 'Max Slope' (Max. Steilheit) genutzt wird (indem diese Grenze auf einen Wert unter 4095 gesetzt wird), kann es vorkommen, dass der Wert vieler Samples begrenzt wird. Das muss nicht unbedingt ein Fehler sein, kann jedoch darauf hindeuten, dass ein Fehler vorliegt, der ein gestörtes Signal verursacht, oder ein Hinweis darauf sein, dass der Grenzwert 'Max Slope' zu niedrig eingestellt ist, was sich dann auswirken kann, wenn die analoge Spannung zur Regelung der Motordrehzahl, des Drehmoments usw. eingesetzt wird.

Um in solchen Fällen die Fehlersuche zu erleichtern, hat jeder Eingang ein Status-Bit, das gesetzt wird, wenn mindestens die Hälfte der neuen Samples während der letzten Sekunde durch die Einstellung "Max Slope" begrenzt worden sind. Die Status-Bits werden einmal pro Sekunde aktualisiert.

Beispiel für die Funktion der Filterung der Analogeingänge

Beachten Sie bitte, dass, obwohl die Beispiele mit Einheiten statt Volt arbeiten, Dezimalwerte verwendet werden, da der Motor die Einheiten intern mit einer viel höheren Auflösung speichert.

Beachten Sie auch, dass der Gradient beim Einsatz eines Filters gleich bleibt, solange dessen Begrenzung aktiv ist. Wenn die Begrenzung des Gradienten nicht mehr wirksam ist, bewirkt das Filter, dass der Wert das Endergebnis langsamer erreicht, wenn er sich dem Ergebnis nähert.

Confidence Min = 0, Confidence Max = 500, Max Slope = 10, Filter = 8, alter gefilterter Wert = 0.

Sample I = 100	Konfidenz OK, Gradient begrenzt auf $0 + 10 = 10$, Ergebnis = $10*(8/64)+0*(56/64) = 1,25$ Einheiten.
Sample 2 = 100	Konfidenz OK, Gradient begrenzt auf 1,25 + 10 = 11,25, Ergebnis = $11,25*(8/64)+1,25*(56/64) = 2,5$ Einheiten.
Sample 3 = 100	Konfidenz OK, Gradient begrenzt auf $2.5 + 10 = 12.5$, Ergebnis = $12.5*(8/64) + 2.5*(56/64) = 3.75$ Einheiten.
Sample 4 = 800	Konfidenzfehler, alten Wert behalten, Ergebnis = 3,75 Einheiten.
	\dots und so weiter bis Ergebnis \sim = 95,0 Einheiten erreicht \dots
Sample 78 = 100	Konfidenz OK, keine Begrenzung des Gradienten erforderlich, Ergebnis = $100*(8/64)+95*(56/64) = 95,625$ Einheiten.

Analogeingänge

Sample 79 = 100	Konfidenz OK, keine Begrenzung des Gradienten erforderlich, Ergebnis = $100*(8/64)+95,625*(56/64) \sim = 96,171875$ Einheiten.	
Sample 80 = 100	Konfidenz OK, keine Begrenzung des Gradienten erforderlich, Ergebnis = $100*(8/64)+96,171875*(56/64) \sim = 96,65$ Einheiten.	
Sample 81 = 100	Konfidenz OK, keine Begrenzung des Gradienten erforderlich, Ergebnis = $100*(8/64)+96,65*(56/64) \sim = 97,07$ Einheiten.	
Sample 82 = 100	Konfidenz OK, keine Begrenzung des Gradienten erforderlich, Ergebnis = $100*(8/64)+97,07*(56/64) \sim = 97,44$ Einheiten.	
Sample 83 = 100	Konfidenz OK, keine Begrenzung des Gradienten erforderlich, Ergebnis = $100*(8/64)+97,44*(56/64) \sim = 97,76$ Einheiten.	
Die weiteren Samples liefern die folgenden Ergebnisse bis zum Eingangswert (100,0).		

98,04, 98,28, 98,49, 98,68, 98,85, 99,00, 99,12, 99,23, 99,33, 99,41, 99,48, 99,55, 99,60, 99,65, 99,70, 99,74, 99,77, 99,80, 99,82, 99,84, 99,86, 99,88, 99,90, 99,91, 99,92, 99,93, 99,94, 99,95, 99,95, 99,96, 99,96, 99,97, 99,97, 99,98, 99,98, 99,98, 99,98, 99,99, 99,99,

99,99,, 100,0

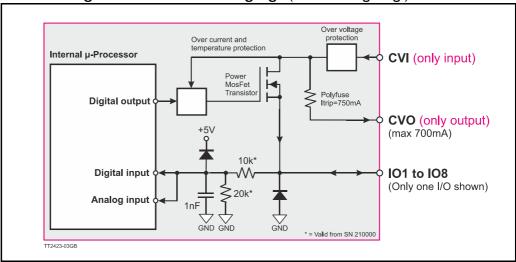
2.4.1 Anwenderausgänge

Die MIS-Motoren haben 8 Ein/Ausgänge (E/A), die über MacTalk oder Softwarebefehle einzeln als Eingang, Ausgang oder Analogeingang 0 - 5 V DC konfiguriert werden können. Das bedeutet, dass z.B. 4 Eingänge, 3 Ausgänge und ein Analogeingang konfiguriert werden können.

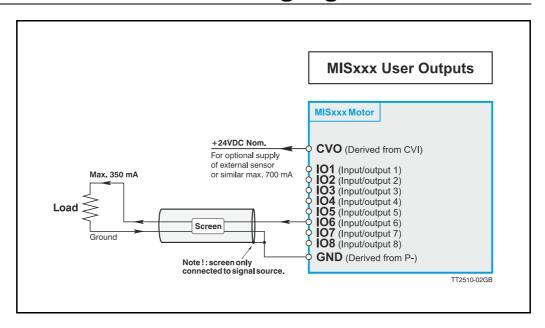


Bitte beachten: Die Anzahl der verfügbaren E/A-Klemmen kann je nach Motortyp und verwendeter Steckerkonfiguration unterschiedlich sein. Beachten Sie hierzu bitte Kapitel Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren, Seite 41.

Funktionsdiagramm der Ein- und Ausgänge (nur ein E/A gezeigt)



- Die Ausgänge sind Source-Ausgänge und zu 7-30 V DC kompatibel
- Keine galvanische Trennung
- Schutzschaltung gegen Masseschluss, die alle Ausgänge ausschaltet und das Fehlerbit (Error) in der Software setzt.
- Optionale Signale "In Position" und "Error" können für beliebige Ausgänge von I bis 8 ausgewählt werden
- Optionale Encoderausgänge
- 350 mA Ausgangsstrom pro Kanal selbst bei gleichzeitiger Volllast an allen Kanälen.
- Interne Freilaufdioden gegen Masse als Schutz beim Betrieb mit induktiven Lasten.



2.4.2 Allgemeines

Der Controller hat insgesamt 8 digitale Ausgänge. Jeder Ausgang kann, je nach Grundbetriebsart des Controllers, für verschiedene Zwecke verwendet werden. Die Ausgänge sind von den übrigen Schaltungen im Motor nicht galvanisch getrennt.

Die Ausgangsschaltung wird über den Versorgungsanschluss CVI für die Steuerspannung gespeist.

Siehe auch Steuerspannung (Klemme CVI), Seite 19.

Die Ausgangsschaltung arbeitet mit Spannungen zwischen 7 und 30 V DC.

Jeder Ausgang kann einen Dauerstrom von max. 350 mA liefern.

Alle Ausgänge haben Source-Treiber, d.h. bei Aktivierung eines bestimmten Ausgangs wird eine Verbindung zwischen der Steuerspannung (CVI) und der jeweiligen Ausgangsklemme hergestellt. Siehe Abbildung oben.

2.4.3 Überlastung der Anwenderausgänge

Alle Ausgänge sind kurzschlussgeschützt, d.h., dass bei einem Kurzschluss das Programm und der Motor angehalten und der Ausgang automatisch abgeschaltet wird. Der Ausgang arbeitet erst wieder normal, wenn der Kurzschluss beseitigt worden ist.

Hinweis: Legen Sie an der Klemme CVI keine Spannung von mehr als 30 V DC an, da die Ausgangsschaltung dadurch in einer Weise beschädigt werden könnte, dass das Gerät nur noch im Werk repariert werden kann.

Wenn eine oder mehrere Ausgänge kurzgeschlossen sind, zeigt MacTalk 'Error "Output Driver" (Fehler Ausgangstreiber) und in Err_Bits wird Bit 2 gesetzt. Siehe auch *Err Bits*, *Seite 221*.

2.5 Übersicht zu den seriellen Schnittstellen

2.5.1 Serielle Schnittstellen

Der Controller hat zwei serielle Schnittstellen:

- RS485 (Zweikanal, A und B), symmetrisch, für bis zu 32 Einheiten in Anwendungen mit mehreren Achsen und für die Modbus-Kommunikation. (Standard)
- CANbus CANopen DS-301. Entspricht umfassend ISO 11898-2:2016
- CANbus CANopen DSP-402 ist in Entwicklung, aber aktuell noch nicht verfügbar.

CANbus und RS485 können gleichzeitig genutzt werden.



Bitte beachten: Die Anzahl der verfügbaren E/A-Klemmen kann je nach Motortyp und verwendeter Steckerkonfiguration unterschiedlich sein. Beachten Sie hierzu bitte Kapitel Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren, Seite 41.

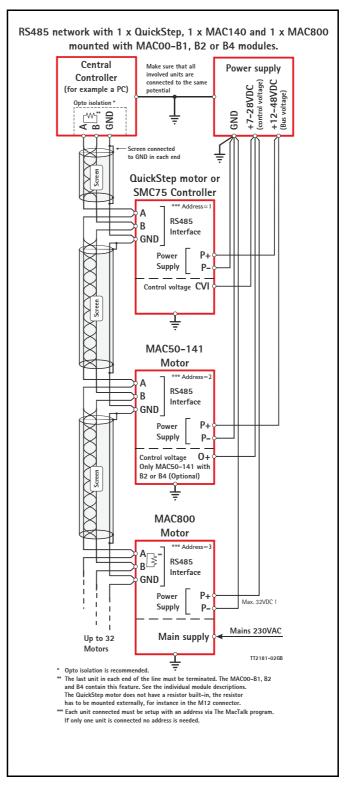
2.6.1 RS485 - Allgemeine Beschreibung beim Einsatz mit einem ServoStep-Motor

Die RS485-Schnittstelle bietet im Vergleich zu einer USBoder RS232-Schnittstelle eine störfestere Kommunikation. Bis 32 Motoren können am selben Schnittstellenbus angeschlossen werden.

Beim Anschluss der RS485-Schnittstelle an einen zentralen Controller müssen die folgenden Regeln beachtet werden:

- I Kabel mit paarweise verdrillten Adern verwenden.
- 2 Abgeschirmtes Kabel verwenden.
- 3 Darauf achten, dass auch GND angeschlossen wird.
- 4 Alle Einheiten müssen eine korrekte Verbindung zu einer Schutzerde haben, um sich auf dasselbe Potenzial zu beziehen.
- 5 Die letzte Einheit an jedem Ende des Netzwerks muss mit einem Widerstand von $120~\Omega$ zwischen A und B abgeschlossen werden.
- 6 Die Leitungen zur Spannungsversorgung müssen einzeln ausgeführt werden, um den Spannungsabfall zwischen den Motoren zu verringern.
- 7 RS485-Schnittstelle des zentralen Controllers: Falls verfügbar, wird dringend empfohlen, eine Ausführung mit optischer Trennung zu verwenden.

Standardkonfiguration:
Datenbits = 8
Baudrate = 19200
Stoppbit = 1
Parität = keine



2.7 Überlegungen zur EMV

2.7.1 Überlegungen zur EMV

Die Motorserie MIS beseitigt die herkömmlichen Probleme mit Störungen durch lange Motorleitungen, die Störsignale aussenden, und Rückmeldekabeln, die Störungen aus externen Quellen aufnehmen.

Man muss dennoch weiterhin auf mögliche Störungen bei den Kommunikationsleitungen und den 8 Universal-Ein- und Ausgängen achten.

Wenn sich der Pegel eines digitalen Signals schnell ändert, entsteht ein Störimpuls, der auf die anderen Adern im selben Kabel und in geringerem Umfang auf Adern in anderen Kabeln übertragen wird, die sich in der Nähe des Kabels mit dem geschalteten Signal befinden. Ein typisches Beispiel ist, wenn ein digitaler Ausgang des MIS-Motors von Low nach High wechselt, um ein Relais anzusteuern. Wenn dieses digitale Ausgangssignal zusammen mit den RS485-Signalen in einem mehradrigen Kabel übertragen wird, ist die Gefahr hoch, dass das RS485-Signal so stark beeinträchtigt wird, dass die Kommunikation gestört ist und von der Software mehrfach wiederholt werden muss.

Falls während des Betriebs eine Kommunikation erfolgt und der Betrieb digitaler Eingangs- oder Ausgangssignale beinhaltet, müssen gewisse Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um Probleme durch Störsignale zu verhindern.

Die folgenden Abschnitte beschreiben eine Reihe von Maßnahmen, mit denen sich Probleme durch Störungen beheben lassen. In den meisten Anlagen sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Wenn jedoch Probleme durch Störungen auftreten – bzw. verhindert werden müssen – wird empfohlen, wie nachstehend beschrieben vorzugehen.

2.7.2 Kurze Kabel verwenden

Je kürzer das Kabel ist, desto weniger Störungen können darin induziert werden. Achten Sie darauf, die Kabel so kurz wie möglich zu halten. Wickeln Sie überschüssige Kabellängen nicht auf, sondern kürzen Sie das Kabel auf die geringste benötigte Länge.

2.7.3 Getrennte Kabel verwenden

Vermeiden Sie es, digitale Signale und RS485-Kommunikationssignale im selben mehradrigen Kabel zu übertragen.

Bei einigen Modellen der MIS-Motoren führt derselbe Steckverbinder sowohl RS485-Signale als auch E/A-Signale – typisch sind das I/O I - 4.

In vielen Anwendungen werden bei weitem nicht alle Ein- und Ausgänge benutzt. Wenn nur bis zu vier E/A erforderlich sind, sollten Sie erwägen, nur die I/O 5 bis 8 zu nutzen, die gewöhnlich an einem anderen Steckverbinder des Motors aufliegen.

2.7.4 Filter verwenden

Wenn mehr als 4 E/A benötigt werden, sollten Sie erwägen I/O I bis 4 für Eingänge und I/O 5 bis 8 für Ausgänge zu verwenden. Normalerweise ist es möglich, an den digitalen Eingängen vor dem Kabeleintritt ein Hardwarefilter zu installieren. Mit einem solchen (guten) Filter werden Störungen auf den RS485-Signalen nicht zum Problem.

Man kann auch Filter an den Ausgängen einsetzen. Das ist jedoch schwieriger. Möglich ist dies mit kurzen Kabeln vom Motor zu den Filtern und längeren Kabeln von den Filtern zu den angeschlossenen Geräten. Es dürfte einfacher sein, ein kurzes Kabel vom Motor in ein Abschlusskästchen zu verwenden, und dort die E/A mit einem Kabel und die RS485-Signale mit einem anderen Kabel weiterzuführen.

2.7 Überlegungen zur EMV

2.7.5 Verwenden Sie Abschlusswiderstände an den RS485-Signalen

RS485 wird gewöhnlich dazu eingesetzt, einen einzelnen Master-PC oder eine SPS mit mehreren Motoren über eine Leitung zu verbinden. Beide Enden der Leitung müssen mit einem Abschlusswiderstand von 120 Ω zwischen A- und B+ versehen werden. Gewöhnlich befindet sich bereits ein Abschlusswiderstand im Master-PC oder in der SPS, in den Motoren gibt es jedoch keinen Abschluss. Daher ist am Ende des Kabels außerhalb des letzten Motors an der Leitung ein externer Widerstand erforderlich. Falls der letzte Motor kein Anschlusskabel hat, sollte ein Steckverbinder mit einem zwischen den Stiften A- und B+ angelöteten Widerstand verwendet werden.

Alternativ kann ein Steckverbinder mit einem kurzen Kabel eingesetzt werden, bei dem der Widerstand zwischen den beiden Adern für A- und B+ angelötet ist. Einzeln abgeschirmte Kabel verwenden.

Bei einigen Installationen kann es nötig werden, RS485-Signal im selben mehradrigen Kabel mit steilflankigen digitalen Signalen zu übertragen. Zusätzlich zu möglichst kurzen Kabellängen und Abschlusswiderständen sollten hochwertige Kabel verwendet werden, bei denen jede einzelne Ader gegenüber den restlichen Adern des Kabels abgeschirmt ist. Gewöhnlich erfolgt dies, indem jede Ader mit einer Metallfolie umwickelt ist. Diese Kabeltypen sind teurer, können aber wegen der Gesamtkosten und der Anforderungen zur Störfestigkeit gegenüber einem Trennen der Leitungen gerechtfertigt sein.

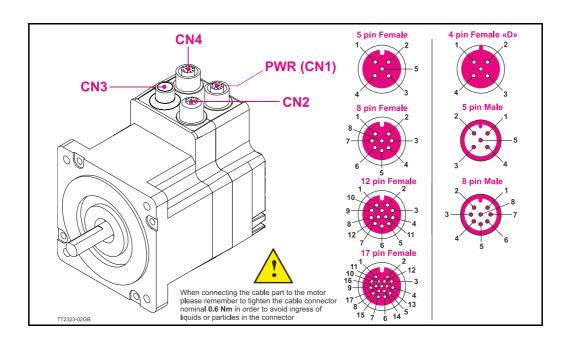
2.7.6 Einfache Abschirmung verwenden

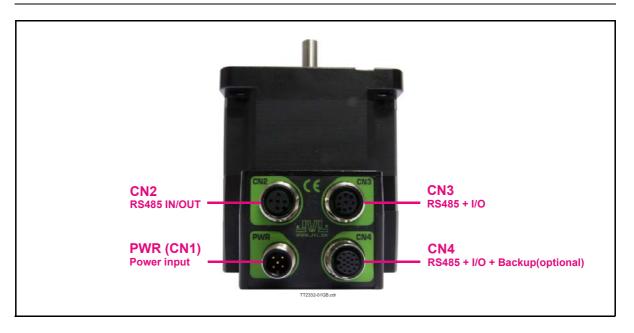
Der Einsatz von Kabeln mit nur einer Abschirmung für alle Adern kann Probleme durch Störungen in einem gewissen Umfang mildern, garantiert jedoch nicht einen völlig stabilen Betrieb bei Kabeln mit unterschiedlichen Signalen. Diese einfache Form der Abschirmung wird für Kabel empfohlen, mit denen nur RS485- oder nur digitale Signale übertragen werden.

2.8.1 Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren

ServoStep Steckverbinder Übersicht	Spannungs- versorgung Stecker Spolig	EA 1-8 RS485, MFIO Buchse, 17polig	RS485 Buchse 5polig	RS485 + EA I-4 Buchse 8polig	RS485 + EA I-4 Buchse 8polig	CANopen Buchse 5polig	SSI-Encoder Stecker, 8polig	Profibus Stecker, 5polig	Ethernet Buchse 4polig
Steckerbezeichnung	PWR (CNI)	CN4	CN2	CN3	CN2	CN2 + CN3	CN3	CN2 + CN3	CN2 + CN3
MISxxxnyyQ5zz85 (8IOA) Bevorzugter Typ	x	x	x	x					
MISxxxnyyP6zz85 (CANopen)	x	x				x			
MISxxxnyy Q9zz85 (SSI-Eingang)	x	x			x		x		
MISxxxnyy <mark>Exzz85</mark> (Ethernet)	x	x							x
MISxxxnyyFBzz85 (Bluetooth)	x	x		х	x				
MISxxxnyyFPzz85 (Profibus)	x	x						x	
M12 Pin I	P+ (12-72 V DC)	101	B0- (RS485)	101	101	CAN_SHLD	IO5 Zero Set	5 V DC	TX0_P
M12 Pin 2	P+ (12-72 V DC)	GND	A0+ (RS485)	IO2	IO2	nicht belegt	IO6 CNTDIR	A-	RX0_P
M12 Pin 3	P- (GND)	IO2	B0- (RS485)	IO3	IO3	CAN_GND	AI+ (Clock+)	DGND	TX0_N
M12 Pin 4	CVI (12- 30 V DC)	IO3	A0+ (RS485)	GND	GND	CAN_H	GND	B+	RX0_N
M12 Pin 5	P- (GND)	BI- (RS422)	GND	B0- (RS485)	B0- (RS485)	CAN_L	BI- (Data In-)	SCHIRM	-
M12 Pin 6	-	IO4	-	A0+ (RS485)	A0+ (RS485)	-	BI+ (Data In+)	-	-
M12 Pin 7	-	AI- (RS422)	-	IO4	IO4	-	AI- (Clock -)	-	-
M12 Pin 8	-	BI+ (RS422)	-	CVO (aus)	CVO (aus)	-	CVO (aus)	-	-
M12 Pin 9	-	CVO (aus)	-	-	-	_	_	-	-
M12 Pin 10	-	AI+ (RS422)	-	-	-	-	-	-	-
M12 Pin 11	-	IO5	-	-	-	-	-	-	-
M12 Pin 12	-	IO6	-	-	-	_	_	-	-
M12 Pin 13	-	IO7	-	-	-	-	-	-	-
M12 Pin 14	-	108	-	-	-	-	-	-	-
M12 Pin 15	-	B0- (RS485)	-	-	-		-	-	-
M12 Pin 16	-	GND	-	-	-	-	-	-	-
M12 Pin 17	-	A0+ (RS485)	-	-	-		-	-	-
M12 Steckverbinder Lötanschlüsse	WI1008- M12F5SS1	(nicht verfügbar)	WI1008- M12M5SS1	WI1008- M12M8SS1	WI1008- M12M8SS1	WI1008- M12M5SS1	WII008- MI2F8SSI	WII028- MI2F5SSI	(nicht verfüg- bar)
M12 Kabel 5 m	WI1000- MI2F5T05N	WI1009- MI2MI7T05N	WI1005-M12M8V M5V03N	WI1000- M12M8T05N	WI1000- M12M8T05N	WI1006-M12F5 TM5T05N	WI1000- M12F8T05N	WI1026-M12- F5S0R	WI1046- M12M4S05R

Anordnung der Steckverbinder - Der gezeigte Motor ist ein MIS34x, die Positionen der Steckverbinder sind jedoch bei den anderen Motoren der Serie MIS mit radialen Standardanschlüssen dieselben.





2.8.2 MISxxxxxQ5xxxx Beschreibung der Steckverbinder

Die MIS-Motoren haben robuste M12-Steckverbinder und sind dadurch ideal für Anwendungen in der Automatisierung. Die M12-Steckverbinder bieten einen robusten mechanischen Schutz und sind leicht zu handhaben.

Die folgende Tabelle enthält die Angaben zu den einzelnen Steckverbindern und Pins, den Adernfarben sowie eine Kurzbeschreibung der verfügbaren Signale.

Die Anordnung der Steckverbinder:

"PWR" (CN	"PWR" (CNI) - Anschluss zur Spannungsversorgung. M12 - 5poliger Stecker							
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000- MI2F5TxxN	Isolations- gruppe				
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin 2 verbinden *	1	braun	1				
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin I verbinden *	2	weiß	1				
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 5 verbinden *	3	blau	I				
CVI	Spannungsversorgung für Steuerung und Anwenderausgänge +7 bis 30 V DC. Hier NICHT MEHR als 30 V anlegen!	4	schwarz	I				
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 3 verbinden *	5	grau	1				

^{*} Hinweis: P+ und P- liegen an zwei Klemmen auf. Achten Sie darauf, dass beide Klemmen angeschlossen werden, um den Strom auf zwei Klemmen zu verteilen und dadurch eine Überlastung des Steckverbinders zu vermeiden.



Bitte beachten: Die Kabel müssen beim Anschluss an einem der M12-Steckverbinder mit 0,6 Nm angezogen werden, um zu verhindern, dass in den Steckverbinder eingedrungene Flüssigkeiten oder Fremdkörper Funktionsstörungen verursachen.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

"CN2" - RS485 EIN/AUS. M12 - 5polige Buchse.							
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000-M12 M5TxxN	Isolations- gruppe (siehe Hinweis)			
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	1	braun	I			
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	2	weiß	1			
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	3	blau	1			
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	4	schwarz	I			
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	5	grau	1			
"CN3" - RS	5485 + E/A Steckverbinder - MI2 - 8po	ige Buchs	e.	•			
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000-M12 M8TxxN	Isolations- gruppe (siehe Hinweis)			
ЮІ	E/A Kanal I. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	I	weiß	1			
IO2	E/A Kanal 2. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	2	braun	1			
IO3	E/A Kanal 3. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	3	grün	1			
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	4	gelb	1			
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	5	grau	I			
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	6	rosa	I			
104	E/A Kanal 4. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	7	blau	1			
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden. Max. 700 mA. Hier NICHT MEHR als 30 V anlegen! USB Schnittstelle. Eingang für Versorgungsspannung, 5 V DC nominal	8	rot	I			

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

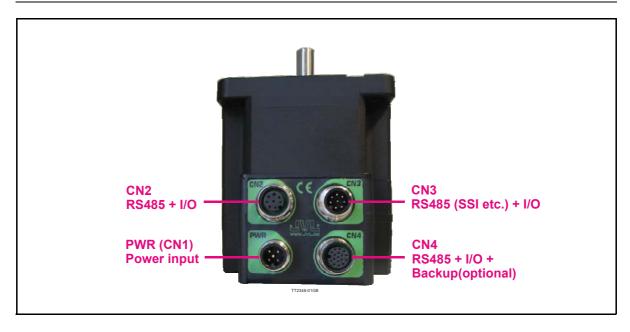
"CN4" - RS485 + E/A + Reserve (Option) Steckverbinder - M12 - 17polige Buchse						
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1009M12 MI7TxxN	Isolations- gruppe (siehe Hinweis)		
101	E/A Kanal I. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	I	braun	1		
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	2	blau	1		
IO2	E/A Kanal 2. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	3	weiß	1		
IO3	E/A Kanal 3. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	4	grün	1		
RS422: B1-	RS422 E/A Klemme B-	5	rosa	I		
IO4	E/A Kanal 4. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	6	gelb	1		
RS422: A1-	RS422 E/A Klemme A-	7	schwarz	I		
RS422: BI+	RS422 E/A Klemme B+	8	grau	I		
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden. Hier NICHT MEHR als 30 V anlegen!	9	rot	ı		
RS422: AI +	RS422 E/A Klemme A+	10	violett	1		
105	E/A Kanal 5. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	П	grau/rosa	I		
106	E/A Kanal 6. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	12	rot/blau	1		
IO7	E/A Kanal 7. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	13	weiß/grün	1		
IO8	E/A Kanal 8. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	14	braun/grün	I		
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	15	weiß/gelb	I		
EXTBACKUP	Nur für Motoren mit Option -H3 oder -H4 (abs. Multiturn-Encoder). An dieser Klemme kann eine externe Versorgungsspannung angeschlossen werden. Falls nicht verwendet, mit Masse (GND) verbinden.	16	gelb/braun	I		
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	17	weiß/grau	I		

^{*} Hinweis: Die Isolationsgruppe gibt an, welche Klemmen/Kreise galvanisch miteinander verbunden sind. Mit anderen Worten: Gruppe I, 2, 3 und 4 sind gegeneinander isoliert. Gruppe I entspricht dem Gehäuse des Motors, das auch über die DC- oder AC-Spannungsversorgung geerdet werden kann.

2.8.3 Kabel für MISxxxxxxQ5xxxx

Die folgenden Kabel mit M12-Steckverbinder sind bei JVL lieferbar.

MISxxx Steckverbinder		inder	Beschreibung	JVL-Bestellnr.	Abbildung	
"PWR" 5polig Stecker	"CN2" 5polig Kupp- lung	"CN3" 8polig Kupp- lung	"CN4" I 7polig Kupp- lung			
	x			RS485-Schnittstellenkabel. Verbindet di- rekt den MIS-Motor mit einem RS485 COM-Port. Länge: 5 m	RS485-M12-1-5-5	
		x		RS485-Schnittstellenkabel. Verbindet di- rekt den MIS-Motor mit einem RS485 COM-Port. Länge: 5 m	RS485-M12-1-5-8	
ATC-82	elevant. Da 20 stellt die er Kabelty	e Verbindu	ıng zu	USB nach RS485 Wandler. Zu verwenden, wenn kein RS485-COM-Port verfügbar ist.	RS485-USB-ATC-820	TELEVIA
	x			Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 5poliger Steckverbinder mit offenen Ka- belenden 0,35 mm² (22 AWG) und Foli- enabschirmung. Länge: 5 m	WI1000-M12M5T05N	
	x			Wie vor, jedoch 20 m	WI1000-M12M5T20N	
		x		Kabel mit 8poligem M12 Stecker und offenen Kabelenden 0,35 mm² (22 AWG) und Abschirmung.	WI1000-M12M8T05N	
		×		Wie vor, jedoch 20 m	WI1000-M12M8T20N	NºES - TIE
			x	Kabel mit 17poligem M12 Stecker offenen Kabelenden 0,22 mm² (24 AWG) und Abschirmung. Länge: 5 m	WI1009-MI2MI7T05N	
			x	Wie vor, jedoch 20 m	WI1009-M12M17T20N	3 A
			x	Verteiler zum Aufteilen des 17poligen E/ A-Anschlusses in 4 unabhängige Steck- verbinder. Enthält außerdem 9 LED zur Überwachung des E/A-Status und der Kommunikation. Kabellänge: 0,5 m	PA0190	The state of the s
Schut schüt:		n. Opti	onal, u	m den nicht benutzten Stec	kverbinder vor Staub	und Flüssigkeiten zu
	x	x	x	IP67 Schutzkappe für M12 Kupplung.	WII000-MI2FCAPI	
x				IP67 Schutzkappe für M12 Stecker.	WII000-MI2MCAPI	



2.8.4 MISxxxxxQ9xxxx Beschreibung der Steckverbinder.

Die MIS-Motoren haben robuste M12-Steckverbinder und sind dadurch ideal für Anwendungen in der Automatisierung. Die M12-Steckverbinder bieten einen robusten mechanischen Schutz und sind leicht zu handhaben.

Die folgende Tabelle enthält die Angaben zu den einzelnen Steckverbindern und Pins, den Adernfarben sowie eine Kurzbeschreibung der verfügbaren Signale.

Die Anordnung der Steckverbinder:

"PWR" (CN	"PWR" (CNI) - Anschluss zur Spannungsversorgung. M12 - 5poliger Stecker							
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000- M12F5TxxN	Isolations- gruppe				
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin 2 verbinden *	1	braun	1				
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin I verbinden *	2	weiß	1				
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 5 verbinden *	3	blau	1				
CVI	Spannungsversorgung für Steuerung und Anwenderausgänge +7 bis 30 V DC. Hier NICHT MEHR als 30 V anlegen!	4	schwarz	I				
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 3 verbinden *	5	grau	1				

^{*} Hinweis: P+ und P- liegen an zwei Klemmen auf. Achten Sie darauf, dass beide Klemmen angeschlossen werden, um den Strom auf zwei Klemmen zu verteilen und dadurch eine Überlastung des Steckverbinders zu vermeiden.



Bitte beachten: Die Kabel müssen beim Anschluss an einem der M12-Steckverbinder mit 0,6 Nm angezogen werden, um zu verhindern, dass in den Steckverbinder eingedrungene Flüssigkeiten oder Fremdkörper Funktionsstörungen verursachen.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

				Isolations-
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WII000-MI2 M8TxxN	gruppe (siehe Hinweis)
101	E/A Kanal I. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	I	weiß	1
IO2	E/A Kanal 2. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	2	braun	1
IO3	E/A Kanal 3. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	3	grün	I
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	4	gelb	I
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	5	grau	1
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	6	rosa	1
104	E/A Kanal 4. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	7	blau	1
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden. Max. 700 mA	8	rot	I
"CN3" - RS	5485 (SSI usw.) + E/A. MI2 - 8poliger S	tecker.	•	
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000-M12 F8TxxN	Isolations gruppe (siehe Hinweis)
IO5	Für Nullstellung. Offen lassen, falls nicht belegt	Ţ	weiß	1
IO6	Zählrichtung. Offen lassen, falls nicht belegt	2	braun	1
RS422: AI+	SSI Clock +. Offen lassen, falls nicht belegt	3	grün	1
GND	Signalmasse. Offen lassen, falls nicht belegt	4	gelb	1
RS422: B1-	SSI Data in Offen lassen, falls nicht belegt	5	grau	1
RS422: B1+	SSI Data in +. Offen lassen, falls nicht belegt	6	rosa	1
RS422: A1-	SSI Clock Offen lassen, falls nicht belegt	7	blau	1
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden.	8	rot	

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

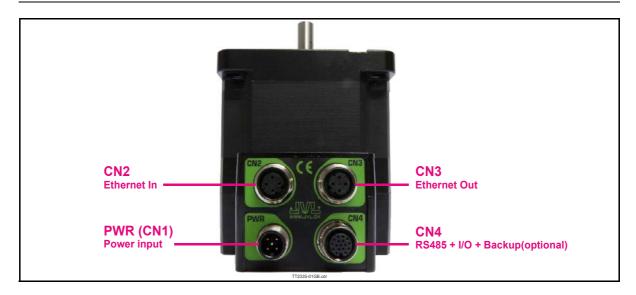
"CN4" - RS485 + E/A + Reserve (Option) Steckverbinder - M12 - 17polige Buchse							
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1009M12 M17TxxN	Isolations- gruppe (siehe Hinweis)			
101	E/A Kanal I. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	1	braun	1			
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	2	blau	I			
IO2	E/A Kanal 2. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	3	weiß	ı			
IO3	E/A Kanal 3. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	4	grün	ı			
RS422: B1-	RS422 E/A Klemme B-	5	rosa	I			
104	E/A Kanal 4. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	6	gelb	ı			
RS422: AI-	RS422 E/A Klemme A-	7	schwarz	I			
RS422: BI+	RS422 E/A Klemme B+	8	grau	I			
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden. Max. 700 mA	9	rot	I			
RS422: AI +	RS422 E/A Klemme A+	10	violett	1			
105	E/A Kanal 5. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	П	grau/rosa	1			
106	E/A Kanal 6. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	12	rot/blau	ı			
107	E/A Kanal 7. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	13	weiß/grün	ı			
108	E/A Kanal 8. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	14	braun/grün	1			
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	15	weiß/gelb	I			
EXTBACKUP	Nur für Motoren mit Option -H3 oder -H4 (abs. Multi- turn-Encoder). An dieser Klemme kann eine externe Ver- sorgungsspannung angeschlossen werden. Falls nicht verwendet, mit Masse (GND) verbinden.	16	gelb/braun	I			
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	17	weiß/grau	1			

^{*} Hinweis: Die Isolationsgruppe gibt an, welche Klemmen/Kreise galvanisch miteinander verbunden sind. Mit anderen Worten: Gruppe I, 2, 3 und 4 sind gegeneinander isoliert. Gruppe I entspricht dem Gehäuse des Motors, das auch über die DC- oder AC-Spannungsversorgung geerdet werden kann.

2.8.5 Kabel für MISxxxxxxQ9xxxx

Die folgenden Kabel mit M12-Steckverbinder sind bei JVL lieferbar.

MISxxx Steckverbinder		nder	Beschreibung	JVL-Bestellnr.	Abbildung	
"PWR" 5polig Stecker	"CN2" 8polig Kupp- lung	"CN3" 8polig Stecker	"CN4" I7polig Kupp- lung			
x				Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Kupplung Spoliger Steckverbinder mit offenen Kabelenden 0,35 mm² (22 AWG) und Folienabschirmung. Länge: 5 m	WI1000-M12F5T05N	
	×			RS485-Schnittstellenkabel. Verbindet direkt den MIS-Motor mit einem RS485 COM-Port. Länge: 5 m	RS485-M12-1-5-8	
ATC-82	0 stellt die	as RS485-l Verbindu p RS485-l	ıng zu	USB nach RS485 Wandler. Zu verwenden, wenn kein RS485-COM-Port verfügbar ist. Auch RS485-M12-I-5-8 verwenden	RS485-USB-ATC-820	TUBLOGA
	×			Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 8poliger Steckverbinder mit offenen Ka- belenden 0,35 mm² (22 AWG) und Foli- enabschirmung. Länge: 5 m	WI1000-M12M8T05N	ALE I
	x			Wie vor, jedoch 20 m	WI1000-M12M8T20N	
		x		Kabel mit 8poliger M12 Kupplung offenen Kabelenden 0,22 mm² (24 AWG) und Abschirmung. Länge: 5 m	WI1000-M12F8T05N	
		x		Wie vor, jedoch 20 m	WI1000-M12F8T20N	9)
			x	Kabel mit 17poligem M12 Stecker offenen Kabelenden 0,22 mm² (24 AWG) und Abschirmung. Länge: 5 m	WI1009-M12M17T05N	
			x	Wie vor, jedoch 20 m	WI1009-M12M17T20N	
			x	Verteiler zum Aufteilen des 17poligen E/ A-Anschlusses in 4 unabhängige Steck- verbinder. Enthält außerdem 9 LED zur Überwachung des E/A-Status und der Kommunikation. Kabellänge: 0,5 m	PA0190	
Schut schütz		n. Opti	onal, u	m den nicht benutzten Stecl	kverbinder vor Staub	und Flüssigkeiten zu
	x		x	IP67 Schutzkappe für M12 Kupplung.	WII000-MI2FCAPI	
x		x		IP67 Schutzkappe für M12 Stecker.	WII000-MI2MCAPI	



2.8.6 MISxxxxxExxxxx Beschreibung der Steckverbinder.

Hardwaremäßig sind alle MIS-Motoren mit Ethernet-Option gleich und bieten die in der Tabelle unten gezeigte Konnektivität.

Aktuell werden die folgenden Ethernet-Protokolle unterstützt:

MISxxxxxxEPxxxx: ProfiNet / MISxxxxxxElxxxx: EtherNetIP /

MISxxxxxxECxxxx: EtherCAT / MISxxxxxxELxxxx: Ethernet POWERLINK

MISxxxxxxEMxxxx: Modbus TCP / MISxxxxxxESxxxx: Sercos III

Die MIS-Motoren haben robuste M12-Steckverbinder und sind dadurch ideal für Anwendungen in der Automatisierung. Die M12-Steckverbinder bieten einen robusten mechanischen Schutz und sind leicht zu handhaben.

Die folgende Tabelle enthält die Angaben zu den einzelnen Steckverbindern und Pins, den Adernfarben sowie eine Kurzbeschreibung der verfügbaren Signale.

Die Anordnung der Steckverbinder:

"PWR" (CNI) - Anschluss zur Spannungsversorgung. M12 - 5poliger Stecker								
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000- M12F5TxxN	Isolations- gruppe				
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin 2 verbinden *	1	braun	1				
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin I verbinden *	2	weiß	I				
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 5 verbinden *	3	blau	1				
CVI	Spannungsversorgung für Steuerung und Anwenderausgänge +7 bis 30 V DC. Hier NICHT MEHR als 30 V anlegen!	4	schwarz	1				
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 3 verbinden *	5	grau	I				
* 1 11	15 1/2 (4.1 6.1		. 1 121					

^{*} Hinweis: P+ und P- liegen an zwei Klemmen auf. Achten Sie darauf, dass beide Klemmen angeschlossen werden, um den Strom auf zwei Klemmen zu verteilen und dadurch eine Überlastung des Steckverbinders zu vermeiden.



Bitte beachten: Die Kabel müssen beim Anschluss an einem der M12-Steckverbinder mit 0,6 Nm angezogen werden, um zu verhindern, dass in den Steckverbinder eingedrungene Flüssigkeiten oder Fremdkörper Funktionsstörungen verursachen.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

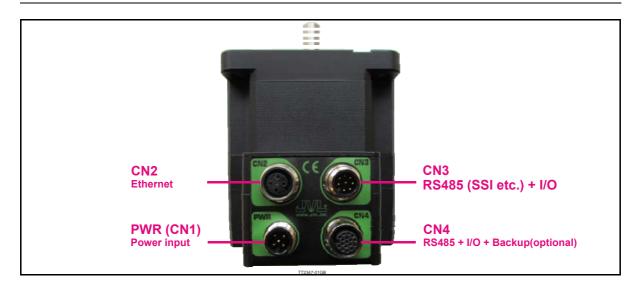
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WII046- MI2M4S05R	Isolations gruppe (siehe Hinweis)
Tx0_P	Ethernet Senden Kanal 0 - positiv	ı	-	2
Rx0_P	Ethernet Empfang Kanal 0 - positiv	2	-	2
Tx0_N	Ethernet Senden Kanal 0 - negativ	3	-	2
Rx0_N	Ethernet Empfang Kanal 0 - negativ	4	-	2
"CN3" - Et	hernet-Out Anschluss. M12 - 4polige Buchs	se, D-c	odiert	
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1046- M12M4S05R	Isolations gruppe (siehe Hinweis)
TxI_P	Ethernet Senden Kanal I - positiv	I	-	3
RxI_P	Ethernet Empfang Kanal I - positiv	2	-	3
TxI N	Ethernet Senden Kanal I - negativ	3	-	3
RxI N	Ethernet Empfang Kanal I - negativ	4	-	3
CN4" - RS	6485 + E/A + Reserve (Option) Steckverbinder	- MI2	- I7polige Bu	chse
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1009M12 M17TxxN	Isolations gruppe (siehe Hinweis)
101	E/A Kanal I. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	1	braun	1
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	2	blau	I
IO2	E/A Kanal 2. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	3	weiß	1
IO3	E/A Kanal 3. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	4	grün	1
RS422: B1-	RS422 E/A Klemme B-	5	rosa	ı
104	E/A Kanal 4. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	6	gelb	1
RS422: A1-	RS422 E/A Klemme A-	7	schwarz	1
RS422: BI+	RS422 E/A Klemme B+	8	grau	1
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden. Max. 700 mA	9	rot	ı
RS422: AI +	RS422 E/A Klemme A+	10	violett	I
IO5	E/A Kanal 5. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	П	grau/rosa	I
106	E/A Kanal 6. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	12	rot/blau	1
107	E/A Kanal 7. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	13	weiß/grün	1
IO8	E/A Kanal 8. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	14	braun/grün	1
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	15	weiß/gelb	I
EXTBACKUP	Nur für Motoren mit Option -H3 oder -H4 (abs. Multi- turn-Encoder). An dieser Klemme kann eine externe Versorgungsspannung angeschlossen werden. Falls nicht verwendet, mit Masse (GND) verbin- den.	16	gelb/braun	1

^{*} Hinweis: Die Isolationsgruppe gibt an, welche Klemmen/Kreise galvanisch miteinander verbunden sind. Mit anderen Worten: Gruppe I, 2, 3 und 4 sind gegeneinander isoliert. Gruppe I entspricht dem Gehäuse des Motors, das auch über die DC- oder AC-Spannungsversorgung geerdet werden kann.

2.8.7 Kabel für MISxxxxxxExxxxx

Die folgenden Kabel mit M12-Steckverbinder sind bei JVL lieferbar.

MIS34x Steckverbinder		IIS34x Steckverbinder Beschreibung JVL-Bestellnr.			JVL-Bestellnr.	Abbildung
"PWR" 5polig Stecker	"CN2" 5polig Kupp- lung	"CN3" 8polig Kupp- lung	"CN4" I 7polig Kupp- lung			
			x	RS485-Schnittstellenkabel. Verbindet di- rekt den MIS-Motor mit einem RS485 COM-Port. Länge: 5 m	RS485-M12-1-5-17S	
x				Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 5poliger Steckverbinder mit offenen Ka- belenden 0,35 mm² (22 AWG) und Foli- enabschirmung. Länge: 5 m	WI1000-M12F5T05N	
ATC-82	0 stellt die er Kabelty	as RS485-l e Verbindu yp RS485-l	ıng zu	USB nach RS485 Wandler. Zu verwenden, wenn kein RS485-COM-Port verfügbar ist.	RS485-USB-ATC-820	TERRITOR
	x	x		Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 4polig, D-codiert, mit offenen Kabel- enden 0,35 mm² (22 AWG) und Folien- abschirmung. Länge: 5 m	WI1046-M12M4S05R	
	x	x		Wie vor, jedoch 15 m	WI1046-M12M4S15R	S A
	x	x		Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 4polig, D-codiert und RJ45-Steck- verbinder. Länge: 5 m	WI1046-M12M4S05- NRJ45	1-3
Dieses k	Kabel ist n	ur in 5 m l	Länge liefe	erbar		
			x	Kabel mit 17poligem M12 Stecker offenen Kabelenden 0,22 mm² (24 AWG) und Abschirmung. Länge: 5 m	WI1009-M12M17T05N	
			х	Wie vor, jedoch 20 m	WI1009-M12M17T20N	W 1
Schut schütz		n. Opti	onal, u	m den nicht benutzten Stecl	kverbinder vor Staub	und Flüssigkeiten zu
	x	x	x	IP67 Schutzkappe für M12 Kupplung.	WI1000-M12FCAPI	
x				IP67 Schutzkappe für MI2 Stecker.	WI1000-M12MCAPI	



2.8.8 MISxxxxxxE(2-7)xxxx Beschreibung der Steckverbinder.

Hardwaremäßig sind alle MIS-Motoren mit Ethernet-Option gleich und bieten die in der Tabelle unten gezeigte Konnektivität.

Aktuell werden die folgenden Ethernet-Protokolle unterstützt:

MISxxxxxE2xxxx: EtherCAT MISxxxxxxE3xxxx: EtherNetIP

MISxxxxxE4xxxx: Ethernet POWERLINK

MISxxxxxxE5xxxx: Modbus TCP MISxxxxxxE6xxxx: ProfiNet MISxxxxxxE7xxxx: Sercos III

Die MIS-Motoren haben robuste M12-Steckverbinder und sind dadurch ideal für Anwendungen in der Automatisierung. Die M12-Steckverbinder bieten einen robusten mechanischen Schutz und sind leicht zu handhaben.

Die folgende Tabelle enthält die Angaben zu den einzelnen Steckverbindern und Pins, den Adernfarben sowie eine Kurzbeschreibung der verfügbaren Signale.

Die Anordnung der Steckverbinder:

"PWR" (CNI) - Anschluss zur Spannungsversorgung. M12 - 5poliger Stecker					
Signal- name	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1000- M12F5TxxN	Isolations- gruppe	
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin 2 verbinden *	1	braun	1	
P+	Hauptspannungsversorgung +7 bis 72 V DC. Mit Pin I verbinden *	2	weiß	I	
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 5 verbinden *	3	blau	1	
CVI	Spannungsversorgung für Steuerung und Anwenderausgänge +7 bis 30 V DC. Hier NICHT MEHR als 30 V anlegen!	4	schwarz	1	
P-	Hauptspannungsversorgung Masse. Mit Pin 3 verbinden *	5	grau	I	

^{*} Hinweis: P+ und P- liegen an zwei Klemmen auf. Achten Sie darauf, dass beide Klemmen angeschlossen werden, um den Strom auf zwei Klemmen zu verteilen und dadurch eine Überlastung des Steckverbinders zu vermeiden.



Bitte beachten: Die Kabel müssen beim Anschluss an einem der M12-Steckverbinder mit 0,6 Nm angezogen werden, um zu verhindern, dass in den Steckverbinder eingedrungene Flüssigkeiten oder Fremdkörper Funktionsstörungen verursachen.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

"CN2" - Ethernet-In Anschluss - M12 - 4polige Buchse, D-codiert							
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1046- MI2M4S05R	Isolations- gruppe (siehe Hinweis)			
Tx0_P	Ethernet Senden Kanal 0 - positiv	1	-	2			
Rx0_P	Ethernet Empfang Kanal 0 - positiv	2	-	2			
Tx0_N	Ethernet Senden Kanal 0 - negativ	3	-	2			
Rx0_N	Ethernet Empfang Kanal 0 - negativ	4	-	2			
"CN3" - R	5485 (SSI usw.) + E/A. M12 - 8poliger :	Stecker.					
			JVL Kabel WII000-MI2	Isolations- gruppe (siehe			
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	F8TxxN	Hinweis)			
Signalname IO5	Beschreibung Für Nullstellung. Offen lassen, falls nicht belegt	Pin Nr.	F8TxxN weiß				
	<u> </u>	Pin Nr.					
105	Für Nullstellung. Offen lassen, falls nicht belegt	1	weiß	Hinweis)			
IO5 IO6	Für Nullstellung. Offen lassen, falls nicht belegt Zählrichtung. Offen lassen, falls nicht belegt	1 2	weiß braun	Hinweis)			
IO5 IO6 RS422: AI +	Für Nullstellung. Offen lassen, falls nicht belegt Zählrichtung. Offen lassen, falls nicht belegt SSI Clock +. Offen lassen, falls nicht belegt	1 2 3	weiß braun grün	Hinweis)			
IO5 IO6 RS422: AI + GND	Für Nullstellung. Offen lassen, falls nicht belegt Zählrichtung. Offen lassen, falls nicht belegt SSI Clock +. Offen lassen, falls nicht belegt Signalmasse. Offen lassen, falls nicht belegt	1 2 3 4	weiß braun grün gelb	Hinweis)			

rot

ı

Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme **CVI** im Steckverbinder PWR verbunden. Max. 700 mA

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

CVO

"CN4" - RS485 + E/A + Reserve (Option) Steckverbinder - M12 - 17polige Buchse					
Signalname	Beschreibung	Pin Nr.	JVL Kabel WI1009M12 M17TxxN	Isolations- gruppe (siehe Hinweis)	
ЮІ	E/A Kanal I. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	I	braun	1	
GND	Masse zur Verwendung mit den übrigen Signalen in diesem Steckverbinder	2	blau I		
IO2	E/A Kanal 2. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	3	weiß	ı	
IO3	E/A Kanal 3. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	4	grün	ı	
RS422: B1-	RS422 E/A Klemme B-	5	rosa	1	
IO4	E/A Kanal 4. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	6	gelb	ı	
RS422: A1-	RS422 E/A Klemme A-	7	schwarz	I	
RS422: BI+	RS422 E/A Klemme B+	8	grau	I	
CVO	Ausgang zur Spannungsversorgung. Intern mit der Klemme CVI im Steckverbinder PWR verbunden. Max. 700 mA	9	rot	ı	
RS422: AI +	RS422 E/A Klemme A+	10	violett	1	
105	E/A Kanal 5. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	11	grau/rosa	I	
106	E/A Kanal 6. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	12	rot/blau	I	
107	E/A Kanal 7. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	13	weiß/grün I		
108	E/A Kanal 8. Kann als Eingang oder Ausgang verwendet werden	14	braun/grün	ı	
RS485: B0-	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	15	weiß/gelb	I	
EXTBACKUP	Nur für Motoren mit Option -H3 oder -H4 (abs. Multiturn- Encoder). An dieser Klemme kann eine externe Versor- gungsspannung angeschlossen werden. Falls nicht verwendet, mit Masse (GND) verbinden.	16	gelb/braun	ı	
RS485: A0+	RS485-Schnittstelle. Offen lassen, falls nicht belegt	17	weiß/grau	1	

^{*} Hinweis: Die Isolationsgruppe gibt an, welche Klemmen/Kreise galvanisch miteinander verbunden sind. Mit anderen Worten: Gruppe I, 2, 3 und 4 sind gegeneinander isoliert. Gruppe I entspricht dem Gehäuse des Motors, das auch über die DC- oder AC-Spannungsversorgung geerdet werden kann.

2.8.9 Kabel für MISxxxxxxE6xxxx

Die folgenden Kabel mit M12-Steckverbinder sind bei JVL lieferbar.

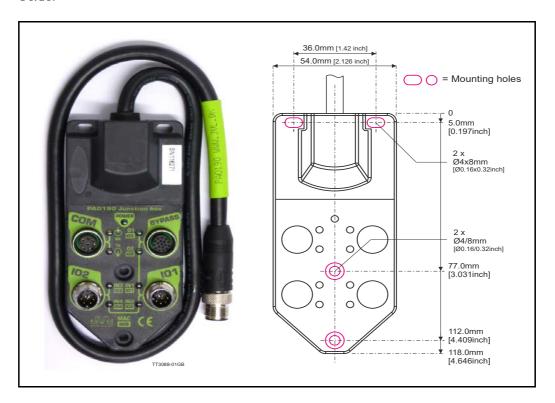
MIS	34x Ste	ckverbi	inder	Beschreibung JVL-Bestellnr.		Abbildung
"PWR" 5polig Stecker	"CN2" 5polig Kupp- lung	"CN3" 8polig Kupp- lung	"CN4" I 7polig Kupp- lung			
			x	RS485-Schnittstellenkabel. Verbindet direkt den MIS-Motor mit einem RS485 COM-Port. Länge: 5 m	RS485-M12-1-5-17S	
x				Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 5poliger Steckverbinder mit offenen Ka- belenden 0,35 mm² (22 AWG) und Foli- enabschirmung. Länge: 5 m	WI1000-M12F5T05N	
ATC-82	0 stellt die er Kabelty	as RS485-l e Verbindu yp RS485-l	ıng zu	USB nach RS485 Wandler. Zu verwenden, wenn kein RS485-COM-Port verfügbar ist.	RS485-USB-ATC-820	Table
	x	x		Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 4polig, D-codiert, mit offenen Kabelen- den 0,35 mm² (22 AWG) und Folienab- schirmung. Länge: 5 m	WI1046-M12M4S05R	
	x	x		Wie vor, jedoch 15 m	WI1046-M12M4S15R	O A
	x	x		Kabel (Ø 5,5 mm) mit M12 Stecker 4polig, D-codiert und RJ45-Steck- verbinder. Länge: 5 m	WI1046-M12M4S05- NRJ45	
Dieses I	Kabel ist n	ur in 5 m l	Länge liefe	erbar		
			x	Kabel mit 17poligem M12 Stecker offenen Kabelenden 0,22 mm² (24 AWG) und Abschirmung. Länge: 5 m	WI1009-M12M17T05N	
			x	Wie vor, jedoch 20 m	WI1009-M12M17T20N	W MAN
Schut schütz		en. Opti	onal, u	m den nicht benutzten Stecl	kverbinder vor Staub	und Flüssigkeiten zu
	x	x	x	IP67 Schutzkappe für M12 Kupplung.	WI1000-M12FCAPI	9
x				IP67 Schutzkappe für M12 Stecker.	WI1000-M12MCAPI	

2.8.10 Zeichnung und Beschreibung von PA0190

Verteilerdose zum Aufteilen der Signale im 17poligen "CN4" E/A-Anschluss der MIS-Motoren auf 4 einzelne Steckverbinder für eine einfachere und flexiblere Installation.

Hinweise zur Verwendung:

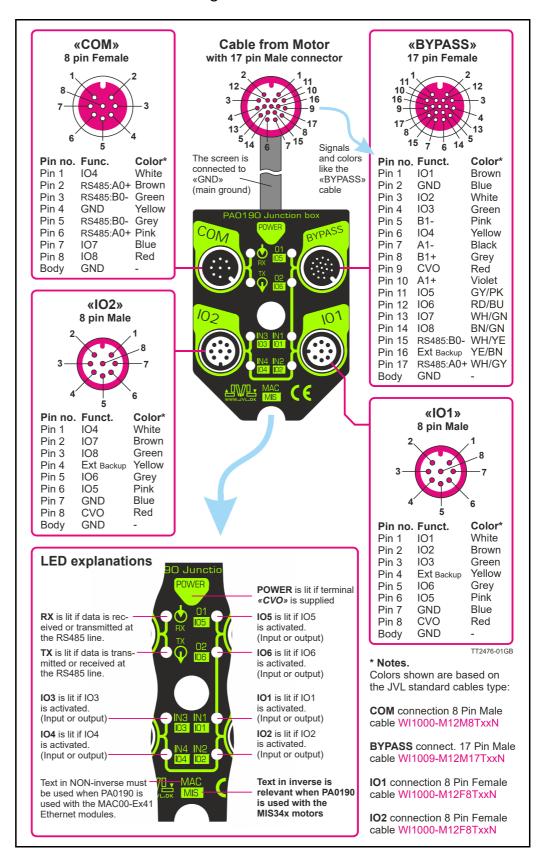
Die LED funktionieren nur mit einem MIS-Motor, wenn OUT+ und IO- über den CN4-Steckverbinder zugeführt werden. Siehe auch die E/A-Beschreibung des Moduls. Falls an "BYPASS" ein Kabel angeschlossen ist, müssen die Pins der Kommunikation und GND korrekt mit gültigen Signalen belegt sein (Pin 2, 15, 17). UND "COM" darf nicht verwendet werden. Mit anderen Worten: ENTWEDER "BYPASS" ODER "COM". Nicht beide.



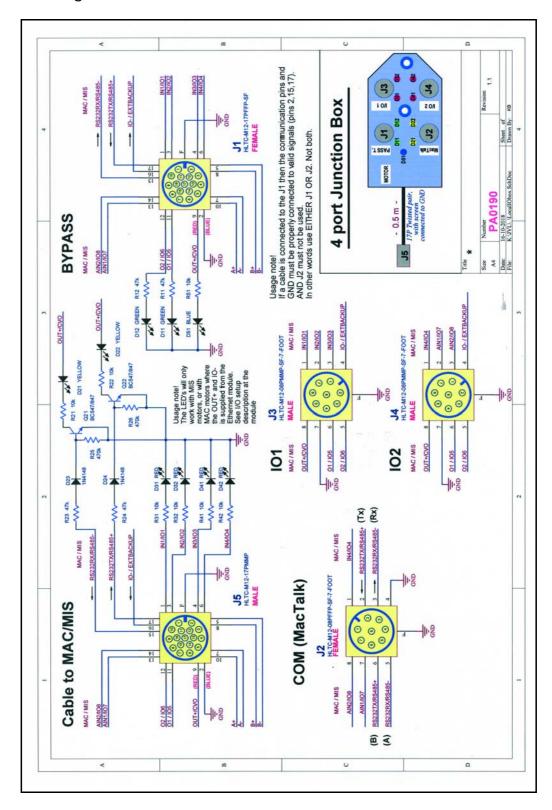


Bitte beachten: Die Kabel müssen beim Anschluss an einem der M12-Steckverbinder mit 0,6 Nm angezogen werden, um zu verhindern, dass in den Steckverbinder eingedrungene Flüssigkeiten oder Fremdkörper Funktionsstörungen verursachen.

Anschluss- und LED-Beschreibung der Verteilerdose PA0190.



Zeichnung des Inneren der Verteilerdose PA0190.

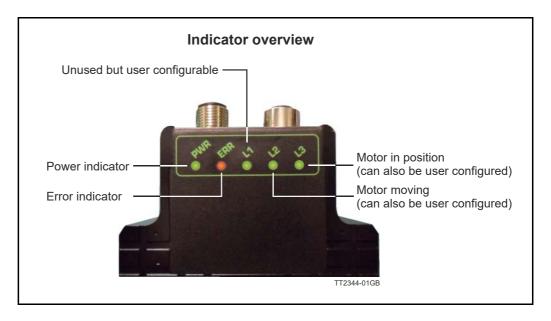


2.9 LED-Anzeigen, einfacher Motor

2.9.1 LED - Beschreibung der Produkte ohne Ethernet oder CANopen.

Diese Beschreibung gilt für alle MIS-Motoren in der Grundkonfiguration ohne Ethernet oder CANopen, z.B. MISxxxxxxQ5xxxx, MISxxxxxxQ9xxxx, MISxxxxxxFBxxxx oder MISxxxxxxEWxxxx.

Die LED zeigen die folgenden Zustände und Störungen an.



Beschreibung der LED-Anzeigen (Standardkonfiguration)

LED Text	Farbe	ständig dunkel	ständig leuchtend	blinkend
LI	grün	Standard	Nur wenn vom Anwender konfiguriert	Nur wenn vom Anwender konfiguriert
L2	grün	Motor steht still	Motor bewegt sich	-
L3	grün	Motor nicht in Position	Motor in Position	-
ERR	rot	kein Fehler	=	Fehler
PWR	grün	Es liegt keine Spannungsversorgung an	Es liegt die Spannungs- versorgung für Motor und Mo- dul an. Nur MIS17x und MIS23x: Bei zu niedriger Versorgungs- spannung leuchtet die LED ständig rot.	-

L1, rot, zeigt standardmäßig Statusbit 15: Closed Loop voreilend/nacheilend erkannt. Zeigt an, wenn der Motor überlastet ist, weil der Betriebsstrom zu niedrig oder die Last zu hoch ist.

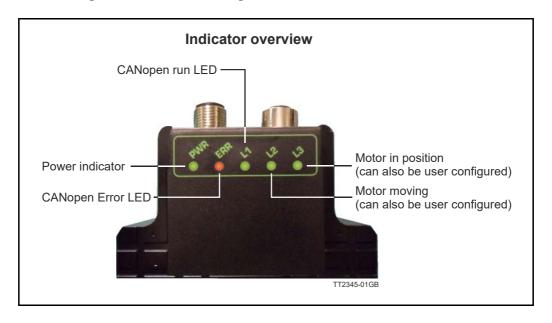
L1 bis L3 können so konfiguriert werden, dass sie den Status nahezu jedes Bits eines vom Anwender definierten Registers anzeigen. Siehe *FlexLEDSetup1*, *Seite 251*, für weitere Einzelheiten.

2.10 LED-Anzeigen bei CANopen

2.10.1 Anzeige-LED - Beschreibung der Produkte mit CANopen.

Diese Beschreibung gilt für alle MISxxx-Produkte mit eingebauter CANopen-Option, z.B. MIS34xxxxP6xxxx.

Die LED zeigen Zustände und Störungen an.



Beschreibung der LED-Anzeigen (Standardkonfiguration)

LED Text	Funktion	Farbe	ständig dunkel	ständig leuchtend	blinkend
LI	CANopen LED run	grün	Siehe unten und optional in der Norm DS303-3		303-3
L2	Motor bewegt sich	grün	Motor steht still	Motor bewegt sich	-
L3	Motor in Position	grün	Motor nicht in Position	Motor in Position	-
ERR	CANopen LED Fehler	rot	Siehe unten und in der Norm DS303-3		-3
PWR	Spannungs- versorgung	grün	Es liegt keine Spannungsversorgung an. Es liegt die Spannungsversorgung für Motor und Modul an. Nur MIS17x und MIS23x: Bei zu niedriger Versorgungsspannung leuchtet die LED ständig rot.		-

L2 bis L3 können so konfiguriert werden, dass sie den Status nahezu jedes Bits eines vom Anwender definierten Registers anzeigen. Siehe *FlexLEDSetup I*, *Seite 25 I*, für weitere Einzelheiten.

2.11 LED-Anzeigen bei Ethernet

2.11.1 Anzeige-LED - Beschreibung der Produkte mit Ethernet.

Die MIS-Motoren bieten optional 6 verschiedene Ethernet-Protokolle. Das sind:

- EtherCAT
- ModbusTCP
- Profinet
- Powerlink
- EthernetIP
- SercosIII

Dieses Handbuch behandelt nur den Anschluss.

Zu den LED-Anzeigen, zur Software und zur Einrichtung des Protokolls sowie zur Anwendung beachten Sie bitte das gesonderte Handbuch, das Sie bei www.jvl.dk unter dem folgenden Link finden: www.jvl.dk

Die Beschreibung der LED finden Sie im Abschnitt "Inbetriebnahme" der einzelnen Protokolle.

IVI	A/S - Anwen	derhandbuch	 Integrierte 	Schrittmotore	n MIS/MII	17x 23x	34x 43x	

3.1.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält weitere Informationen zum Einsatz der Schrittmotoren in Anwendungen, bei denen die Funktionssicherheit gewährleistet sein muss. Dieser Abschnitt enthält Informationen zu den Normen zur Funktionssicherheit, der STO-Funktion und zur Installation, Inbetriebnahme, Service und Wartung für STO.

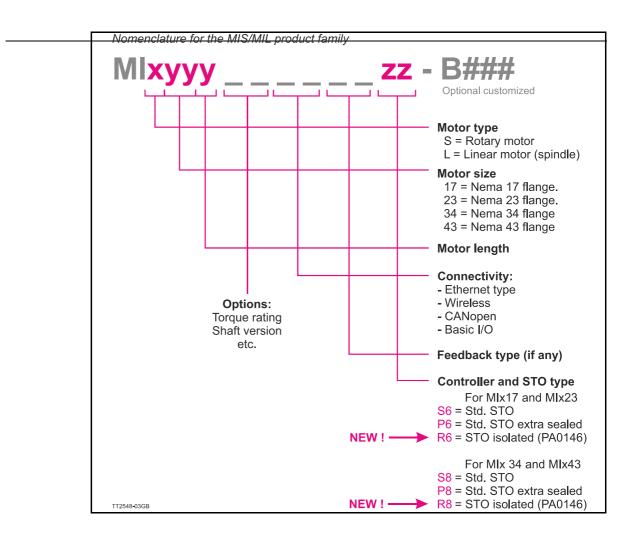
3.1.2 Funktionsübersicht

Einführung

Als Option kann der MIS-Motor mit der sog. STO-Funktion geliefert werden, die in gewissem Umfang das Sicherheitssystem in der eigentlichen Anwendung vereinfachen kann. Falls die STO-Option im Motor vorhanden ist, hat er einen zusätzlichen 4poligen M8-Steckverbinder mit 2 Eingängen. An diesen beiden Eingängen muss eine Spannung anliegen, damit der Motor unter Spannung gesetzt und betrieben werden kann. Wenn an einem der beiden Eingänge keine Spannung anliegt, wird die Spannungsversorgung des Motors abgeschaltet und es erfolgt, ungeachtet der zum Motor gesendeten Befehle, keine Bewegung. Der STO-Eingang hat, einfach gesprochen, Vorrang vor allen anderen Versuchen, den Motor laufen zu lassen. Die Standardeinstellungen erfordern einen manuellen Neustart des Motors, wenn die STO-Signale wieder anliegen.

Betroffene Produkte und Identifizierung

Die STO-Option ist bei der gesamten Serie der MIS- und MIL-Schrittmotoren verfügbar. Um zu prüfen, ob bei einem Motor die STO-Option installiert ist, überprüfen Sie bitte die letzten 2 Ziffern der Typennummer:



Beispiel:

Motortyp: MIS173S61EPH4R6-B033 bietet die folgendem Features und Optionen:

- MIS:Rotierender Motor
- 173:Größe Nema 17 mit Länge = 3
- S61:Motorwellentyp S61
- EP:ProfiNET-Kommunikation
- H4:Rückmeldungstyp H4
- R6:STO galvanisch getrennt mit Controller-Typ SMC66.
- -B033:Kundenspezifische Option Bxxx bedeutet, dass eine kundenspezifische Änderung vorgenommen worden ist. In diesem Fall handelt es sich um eine andere Abdeckfolie mit anderen Referenznummern für die Steckverbinder (nach ISO-Norm)

Typenschild

Beispiel des Typenschilds auf dem Motor, wobei S8 hervorgehoben und mit einem roten Kreis markiert ist. Siehe auch die Bedeutungen der Codes für andere STO-Optionen.

Type Integrated Stepper Motor
P/N MIS340C12ECH4S8
Rating DC 7-72V 9.0A 3.0Nm
I/O 7-28VDC
MAC 54:E3:B0:01:68:D0
S/N 233016 v1.31

3.1.3 Abkürzungen

Abkürzung	Referenz	Beschreibung
Kat.	ISO13849-1	Kategorie, Stufe "1-4"
DC	-	Diagnosedeckungsgrad
FIT	=	Ausfälle pro Zeit: 1E-9/Stunde
HFT	IEC61508	Hardwarefehlertoleranz: HFT = n bedeutet, dass $n+1$ Fehler einen Ausfall der Sicherheitsfunktion verursachen.
MTTFd	ISO13849-1	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall. Einheit: Jahre
PFH	IEC61508	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde. Berücksichtigen Sie diesen Wert, wenn die Sicherheitseinrichtung unter hoher Beanspruchung oder im Dauerbetrieb arbeitet, wobei die Häufigkeit der Betriebsanforderungen bei einem sicherheitsrelevanten System größer als einmal pro Jahr ist.
PFD	IEC61508	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung, Wert für Betrieb mit geringer Beanspruchung.
PL	ISO13849-1	Leistungsstufe, spezifiziert die Fähigkeit sicherheitsrelevanter Teile von Steuersystemen, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen aus- zuführen. Stufen a-e.
SIL	IEC61508 IEC62061	Sicherheitsanforderungsstufe
STO	IEC61800-5-2	Safe Torque Off
SRECS	IEC62061	Sicherheitsrelevante elektrische Steuersysteme
SRP/CS	ISO13849-1	Sicherheitsrelevante Teile von Steuersystemen
PDS/SR	IEC61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme (sicherheitsrelevant)

3.2.1 Qualifiziertes Personal

Die Produkte dürfen nur von Personen mit nachgewiesenen Fähigkeiten montiert, installiert, programmiert, in Betrieb genommen, gewartet und außer Betrieb genommen werden.

Personen mit nachgewiesenen Fähigkeiten

- sind qualifizierte Elektrotechniker oder Personen, die durch qualifizierte Elektrotechniker geschult worden und ausreichend erfahren sind, um Geräte, Systeme, Anlagen und Maschinen entsprechend den allgemeinen Standards und Richtlinien für Sicherheitstechnologie zu bedienen.
- sind mit den grundlegenden Vorschriften zu Gesundheit, Arbeits- und Unfallschutz vertraut.
- haben die in diesem Abschnitt enthaltenen Sicherheitsrichtlinien und auch die Anweisungen in den allgemeinen Bedienungsanleitungen der Schrittmotoren gelesen und verstanden.
- haben gute Kenntnisse zu den für die jeweilige Anwendung geltenden allgemeinen und speziellen Normen.

Benutzer von elektrischen Leistungsantriebssystemen (sicherheitsrelevant) (PDS(SR)) sind verantwortlich für:

- Gefahren- und Risikoanalyse der Anwendung.
- das Identifizieren der erforderlichen Sicherheitsfunktionen und Zuweisung von SIL oder PLr zu den einzelnen Funktionen.
- andere Untersysteme und die Gültigkeit der daraus stammenden Signale und Befehle.
- die Entwicklung geeigneter sicherheitsrelevanter Steuersysteme (Hardware, Software, Parametrierung usw.).

Schutzmaßnahmen

- Sicherheitstechnische Systeme dürfen nur von qualifiziertem und fähigem Personal installiert und in Betrieb genommen werden.
- Vor der Installation in nasser oder feuchter Umgebung ist die Schutzart (IP) des Motors zu überprüfen Bestellinformationen, Seite 425.
- Der Kurzschlussschutz des STO-Kabels zwischen Motor und externem Sicherheitsorgan nach ISO 13849-2 Tabelle D.4 ist zu gewährleisten.
- Wenn externe Kräfte auf die Motorachse einwirken (z.B. schwebende Lasten), sind zusätzliche Maßnahmen (z.B. eine Sicherheitshaltebremse) erforderlich, um Gefahren zu vermeiden.

3.2.2 Sicherheitsmaßregeln



VORSICHT

Führen Sie nach der Installation der STO eine Inbetriebnahmeprüfung nach Kapitel STO-Inbetriebnahmeprüfung, Seite 80, durch. Eine bestandene Inbetriebnahmeprüfung ist nach jeder Erstinstallation und nach jeder Änderung an der Sicherheitseinrichtung vorgeschrieben. Falls der Test der STO fehlschlägt, gilt: Motor AUF KEINEN FALL verwenden und stattdessen zum Service an IVL A/S zurücksenden.

Die Motorsteuerelektronik einschließlich der sicherheitsrelevanten Teile darf nur von JVL A/S gewartet und repariert werden. Bei jedem Zugriff auf die Teile im Inneren des Motors erlischt die Garantie.



WARNUNG

GEFAHR VON SCHWEREN VERLETZUNGEN MIT TODESFOLGE

Falls externe Kräfte auf den Motor einwirken, z.B. bei einer vertikalen Achse (schwebende Lasten), und eine unerwünschte Bewegung, z.B. durch die Schwerkraft, eine Gefahr herbeiführen könnte, muss der Motor mit zusätzlichen Maßnahmen zur Absturzsicherung ausgestattet werden. Installieren Sie z.B. zusätzliche mechanische Bremsen.



WARNUNG

STO ist nur für die Ausführung mechanischer Arbeiten am System oder den betroffenen Bereich einer Maschine geeignet. Es bietet keinen elektrischen Schutz.

HINWEIS

Führen Sie für jede Stopp-Funktion eine Risikobewertung durch, um die Auswahl der Stopp-Kategorie nach EN 60204-1 zu bestimmen:

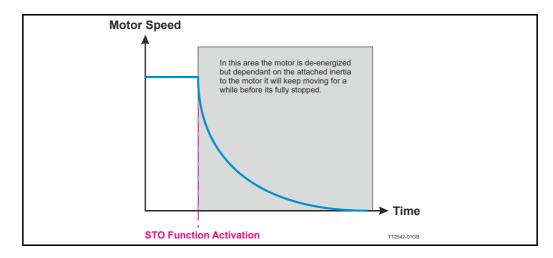
Stopp-Kategorie 0 wird durch sofortiges Abschalten der Energieversorgung des Aktuators mit dem Ergebnis eines unkontrollierten Nachlaufs bis zum Stillstand erreicht. Die STO nach EN 61800-5-2 bewirkt einen Stopp nach Stopp-Kategorie 0.

Dies ist die einzige Kategorie, die mit den MIS-Motoren allein verfügbar ist. Weitere Maßnahmen sind erforderlich, um Stopp-Kategorie 1 oder 2 zu erreichen.

- Stopp-Kategorie I wird mit einer verfügbaren Energieversorgung erreicht, um die Aktuatoren der Maschine zum Stillstand zu bringen. Die Energieversorgung der Aktuatoren wird unterbrochen, wenn der Stopp entsprechend EN 61800-5-2 Sicherer Stopp I (SSI) erreicht ist.
- Stopp-Kategorie 2 ist ein kontrollierter Stopp mit einer verfügbaren Energieversorgung für die Aktuatoren der Maschine. Auf den Stopp folgt eine Halteposition mit Energieversorgung.

HINWEIS

Bei der Planung der Maschinenanwendung sind Zeiten und Entfernungen für einen Nachlauf bis zum Stillstand (Stopp-Kategorie 0 oder STO) zu berücksichtigen. Weitere Informationen zu den Stopp-Kategorien finden Sie in EN 60204-1.



3.2.3 Wichtige allgemeine Information.



Wenn der Motor außerhalb der in dieser Anleitung angegebenen Grenzwerte zu den Umgebungsparametern betrieben wird, kann nicht erwartet werden, dass er einen sicheren Stopp ausführt, wenn die STO-Sicherheitsfunktion anspricht.

3.3.1 Sicherheitsvorschriften



ACHTUNG - GEFAHR DURCH ELEKTRISCHEN STROM

Der Bediener oder Elektroinstallateur ist verantwortlich für die vorschriftsgemäße Erdung und die Einhaltung aller anwendbaren nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften. Siehe Spannungsversorgung Masse und Erdung, Seite 18.

3.3.2 STO-Installation

Die Installation muss entsprechend den folgenden Schritten erfolgen und unbedingt von hierzu kompetenten Personen ausgeführt werden, siehe *Qualifiziertes Personal*, *Seite 69*. Der Option 'Safe Torque Off' ist als Teil des sicherheitsrelevanten Steuersystems vorgesehen. Führen Sie vor der Installation eine Risikobewertung durch, die alle Spezifikationen der Option 'Safe Torque Off' und alle vorhersehbaren betrieblichen und Umgebungsmerkmale des Steuersystems miteinander vergleicht. Eine Sicherheitsanalyse des vom Antrieb gesteuerten Maschinenteils ist erforderlich, um zu bestimmen, wie oft die Sicherheitsfunktion während der Lebensdauer der Maschine auf korrekte Funktion geprüft werden muss.

3.3.3 Aktivierung der STO-Funktion

Denken Sie daran, dass die STO-Funktion eine Option ist.

Die MIS-Motoren müssen mit der korrekten Typennummer bestellt werden, damit sie die Option STO enthalten.

Beachten Sie bitte, dass es für die STO zwei Unteroptionen gibt.

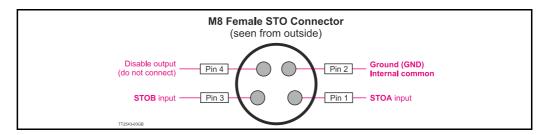
- Option "S": STO-Schnittstelle ohne galvanische Trennung. 2 Eingänge, die mit 2 Quellausgängen des Sicherheitscontrollers verbunden werden müssen.
- Option "R": Galvanische Trennung über das Kabel PA0146. 2 Eingänge, bei denen ein Eingang mit einem Source Ausgang (Nennspannung 24 V) und ein Eingang mit einem Sink Ausgang (Nennspannung 0 V) verbunden werden muss.

Siehe auch die Übersicht der Bezeichnungen in Abschnitt Einführung, Seite 66

Beiden STO-Optionen ist gemeinsam, dass die STO-Option freigegeben ist, wenn der Steckverbinder NON-STO vom Motor entfernt wird. Für weitere Informationen zum Steckverbinder NON-STO beachten Sie bitte Abschnitt Deaktivieren der STO-Funktion, Seite 81.

3.3.4 Kabel und Steckverbinder für die Option STO "S"

Der STO-Steckverbinder am Motor führt die beiden Aktivierungseingänge STOA und STOB. An beiden Eingängen muss eine Nennspannung von +24 V DC anliegen, um die Spannungsversorgung des Motors zu aktivieren und Bewegungen des Motors zu ermöglichen. Die STO-Signale müssen aus einem Sicherheitstrenntransformator nach IEC 61558-1 und IEC 61558-2-6 oder aus einem Schaltnetzteil mit gleichwertigen Eigenschaften stammen. Wenn +24 V DC nur an einem Eingang anliegen, unterbricht die interne STO-Schaltung die Spannungsversorgung des Motors. Die Abbildung unten zeigt die Belegung des Steckverbinders. In jedem Kanal muss eine Sicherung mit 100 mA eingefügt werden.





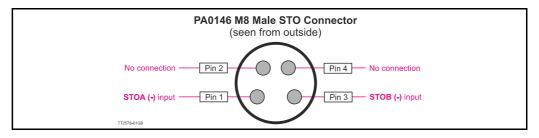
Verwenden Sie für die Funktion STO "S" nur das Standardkabel: JVL Bestellnr. **WII0I0-M08M4V05P** (5 m lang); andere Längen und Ausführungen sind ebenfalls lieferbar.

3.3.5 Kabel und Steckverbinder für die Option STO "R"

Falls der Motor die Option "R" hat, wird er mit dem Kabel PA0146 geliefert. Dieses Kabel bewirkt die galvanische Trennung der zwei STO-Eingänge und es hat ein anderes Eingangsformat.

Ein Eingang muss mit einem Quellausgang (Nennspannung 24 V) und ein Eingang mit einem Senkenausgang (Nennspannung 0 V) verbunden werden, damit die Spannungsversorgung des Motors aktiviert und die Bewegung des Motors freigegeben wird.

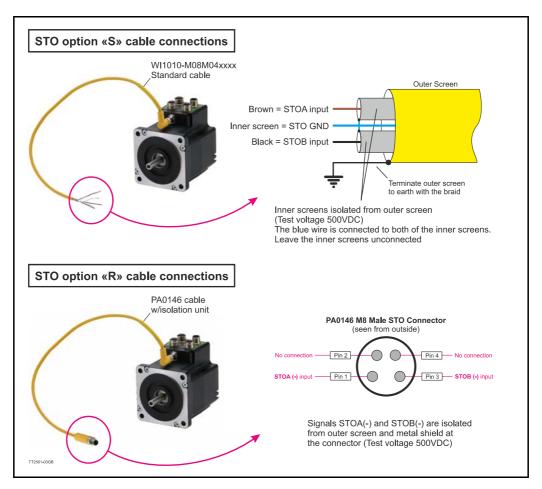
Die STO-Signale müssen aus einem Sicherheitstrenntransformator nach IEC 61558-1 und IEC 61558-2-6 oder aus einem Schaltnetzteil mit gleichwertigen Eigenschaften stammen. Wenn +24 V DC nur an einem Eingang anliegen, unterbricht die interne STO-Schaltung die Spannungsversorgung des Motors. Die Abbildung unten zeigt die Belegung des Steckverbinders. In jedem Kanal muss eine Sicherung mit 100 mA eingefügt werden.





Verwenden Sie für die Funktion STO "R" nur das Standardkabel: [VL Bestellnr. PA0146.

Das STO-Standardkabel ist gelb, um seine Sicherheitsfunktion zu signalisieren. Wenn dieses offizielle Kabel verwendet wird, ist der Ausgang zur Deaktivierung (Pin 4) innen nicht angeschlossen. Falls ein anderes Standardkabel verwendet wird, könnte Pin 4 angeschlossen sein und damit im Kabel 24 V anliegen, was in Sicherheitsanwendungen zu einem Risiko führen könnte. Außerdem besteht bei Verwendung eines Standardkabels die Gefahr eines Kurzschlusses der 24 V.





Bitte beachten: Beim Anschluss muss der M8 STO-Steckverbinder mit 0,4 Nm angezogen werden, um zu verhindern, dass in den Steckverbinder eingedrungene Flüssigkeiten oder Fremdkörper Funktionsstörungen verursachen.

3.3.6 Funktionsprüfungen

Die Normen zur Funktionssicherheit schreiben vor, dass die Funktion geprüft wird, bevor das Gerät im System verwendet wird. Funktionsprüfungen werden in vom Anwender festgelegten Intervallen durchgeführt und hängen von den PFD- und PFH-Werten ab.

WICHTIG

Die jeweilige Anwendung bestimmt das Zeitintervall der Funktionsprüfungen. Überprüfen Sie die Wirkung der Sicherheitsfunktion, nachdem der Antrieb installiert, geändert oder gewartet worden ist.

Weitere Informationen zur Prüfung der Sicherheitsfunktion finden Sie unter STO-Inbetriebnahmeprüfung, Seite 80.

3.4.1 Sicherheitsanweisungen



ACHTUNG - GEFAHR DURCH ELEKTRISCHEN STROM

Der Bediener oder Elektroinstallateur ist verantwortlich für die vorschriftsgemäße Erdung und die Einhaltung aller anwendbaren nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften. Siehe Spannungsversorgung Masse und Erdung, Seite 18.

3.4.2 Aktivierung der STO

Die STO wird aktiviert, indem entweder Signal STO_A, STO_B oder beide Signale unterbrochen werden. In allen drei Fällen wird die STO aktiviert und die Spannungsversorgung des Motors unterbrochen.

Bei Motoren mit der STO-Option "R" (Kabel PA0146) unterbricht der Wegfall der Eingangssignale STOA(+) oder STOB(-) oder beider Signale den Eingangskreis und aktiviert die STO.

3.4.3 Parametereinstellungen für STO (Verhalten mit autom./manuellem Neustart)

AUTOMATISCHER NEUSTART

Das Verhalten mit automatischem Neustart ist nur in einer der beiden folgenden Situationen zulässig:

- Die Verhinderung eines unbeabsichtigten Neustarts ist durch andere Teile der STO-Installation implementiert.
- Eine Anwesenheit von Personen im Gefahrenbereich kann physikalisch ausgeschlossen werden, wenn die STO nicht aktiviert ist. Insbesondere muss Abschnitt 6.3.3.2.5 von ISO 12100: 2010 beachtet werden.

Einhaltung der UL-Vorschriften (UL61800)

Den UL-Vorschriften entsprechen nur die Serien MIS/MIL34x. Bei MIx I 7x und MIx23x steht die UL-Zulassung noch aus.

Falls der Motor in einer Anwendung eingesetzt wird, für die eine UL-Zulassung erforderlich ist, müssen die folgenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Bedingungen für die Zulässigkeit:

Nur für den Einsatz in kompletten Anlagen, bei denen die Zulässigkeit der Kombination durch UL LLC bestimmt wird:

- 1. Die Versorgungsspannung (P+) muss maximal auf 60 V DC eingestellt sein.
- 2. Diese Geräte sind aus einer Gleichspannungsquelle mit Netztrennung zu versorgen. Die Geräte sind nur für den Einsatz in Überspannungskategorie II bewertet.
- 3. Diese Geräte sind mit Klemmen versehen, die nur für die Verkabelung im Werk geeignet sind.
- 4. Diese Geräte sind mit einer Zusatzsicherung für mindestens 10 A und mindestens 60 V DC abgesichert.
- 5. Diese Geräte werden nicht hinsichtlich ihrer Funktionssicherheit bewertet.

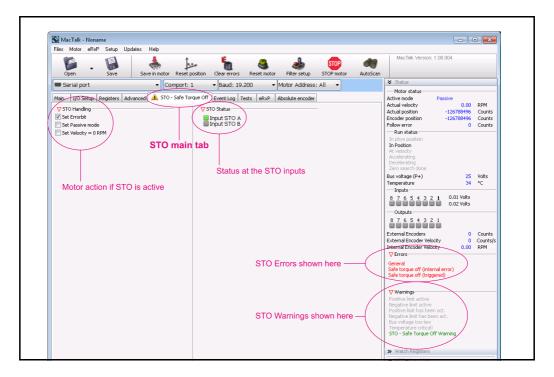
3.4.4 Betrieb der STO-Funktion mit MacTalk

Wenn beim Motor die Option "Safe Torque Off" installiert ist, erscheint in MacTalk die Registerkarte "STO – Safe Torque Off".

In dieser Registerkarte kann der Status beider Kanäle überwacht werden. Bei grün ist der Kanal EIN. Beide Kanäle müssen gleichzeitig EIN sein, um den Motor freizugeben.

Wenn einer oder beide Kanäle AUS sind, ist "Safe Torque Off" aktiviert und der Motor ist deaktiviert. Der Motor verhält sich entsprechend den Einstellungen:

Nachstehend die Registerkarte STO in MacTalk.



3.4.5 Motoraktion, wenn STO aktiv ist

Es folgt eine Beschreibung der 3 möglichen Aktionen, wenn STO aktiviert wird. Sie bezieht sich auf den oben gezeigten Bildschirm.

Set Errorbit (Fehlerbit setzen)

Standardeinstellung = AUS

Der Motor setzt sowohl das allgemeine (Bit 0) als auch das STO-Fehlerbit (Bit 29). Um den Motor in den Normalbetrieb zurückzubringen, müssen die STO-Kanäle EIN sein, die Fehler müssen gelöscht werden und es ist eine aktive Betriebsart zu wählen.

Set Passive mode (In passive Betriebsart schalten)

Standardeinstellung = EIN

Der Motor geht in die passive Betriebsart. Um den Motor in den Normalbetrieb zurückzubringen, müssen die STO-Kanäle EIN sein und es ist eine aktive Betriebsart zu wählen.

Set Velocity = 0 RPM (Drehzahl auf 0 min-1 setzen)

Standardeinstellung = AUS

Der Motor bleibt in der aktuellen Betriebsart und die angeforderte Drehzahl wird auf 0 min⁻¹ gesetzt. Nachdem die STO-Kanäle EIN sind, muss in das Drehzahlregister ein Drehzahlwert (>0 min⁻¹) geschrieben werden, damit sich der Motor wieder bewegt.

3.4.6 STO-Fehlermeldungen

Es gibt 2 Fehlermeldungen:

- Safe torque off (triggered) (STO (getriggert))

Wenn "Safe Torque Off" aktiv ist oder war und die Einstellung **Set Errorbit** vorgenommen worden ist, ist das STO-Fehlerbit gesetzt, und dies kann in MacTalk im rechten Statusfeld als "**Safe torque off (triggered)"** überwacht werden. Der Fehler kann nur durch Senden des Befehls "Clear errors" gelöscht werden.



- Safe Torque off (internal error) (STO (interner Fehler))

Wird nur gesetzt, wenn der STO-Selbstdiagnosekreis einen internen Fehler erkannt hat. In diesem Fall muss der Motor zur Reparatur an den Hersteller (JVL) zurückgesandt werden. Dieser Fehler kann nicht gelöscht werden.

3.4.7 STO-Warnmeldungen

Warnungen

Wenn "Safe Torque Off" aktiv ist, ist das STO-Warnbit gesetzt, und dies kann in MacTalk im rechten Statusfeld als "STO - Safe Torque Off Warning" überwacht werden.

Option

3.4.8 Safe Torque Off ohne MacTalk

Falls der Status der STO-Funktion nicht mit MacTalk überwacht wird, muss dies wie folgt erfolgen:

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetIP, ProfiNet usw.) sowie CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Der Status der STO-Funktion ist auch über diese Protokolle verfügbar.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld von MacTalk kann aus einem Register im Motor überwacht bzw. gelesen werden.

Die folgenden Register sind für die STO-Funktion von Bedeutung:

R25 STATUS_BITS

Statusbits im Zusammenhang mit der STO-Funktion. Beachten Sie bitte, dass in diesem Register auch andere Bits für viele andere Funktionen des Motors enthalten sein können.

- Bit 23: Eingangsstatus des Eingangs STOA.

 Ein Wert "0" bedeutet, dass der Eingang nicht aktiv ist (keine Spannung anliegt).
- Bit 24: Eingangsstatus des Eingangs STOB. Ein Wert "0" bedeutet, dass der Eingang nicht aktiv ist (keine Spannung anliegt).

Siehe auch: Statusbits, Seite 218.

R35 ERROR_BITS

Fehlerbits im Zusammenhang mit der STO-Funktion. Beachten Sie bitte, dass in diesem Register auch andere Bits für viele andere Funktionen des Motors enthalten sein können.

Bit 27: STO ALARM.

Wird gesetzt, wenn in der STO-Schaltung ein interner Hardwaredefekt vorliegt.



Wichtig

STO_ALARM wird nur gesetzt, wenn der STO-Selbstdiagnosekreis einen internen Fehler erkannt hat.

In diesem Fall muss der Motor zur Reparatur an den Hersteller (JVL) zurückgesandt werden.

Bit 29: STO - Dieses Bit wird gesetzt, wenn einer der beiden STO-Eingänge AUS ist (keine Spannung anliegt).
 Außerdem wird STO gesetzt, wenn das STO_ACTION_ERROR-Bit gesetzt ist.

Siehe auch: Err_Bits, Seite 221.

Inbetriebnahme

Option

R36 WARNING_BITS

Warnbits im Zusammenhang mit der STO-Funktion. Beachten Sie bitte, dass in diesem Register auch andere Bits für viele andere Funktionen des Motors enthalten sein können.

 Bit 9: STO Warnung
 Das STO-Warnbit ist immer gesetzt, wenn einer der STO-Kanäle AUS ist (am Eingang STOA und/

oder STOB keine Spannung anliegt)

Siehe auch: Warn Bits, Seite 222.

R124 SETUP BITS

Setup-Bits im Zusammenhang mit der STO-Funktion. Beachten Sie bitte, dass in diesem Register auch andere Bits für viele andere Funktionen des Motors enthalten sein können.

Wenn eines oder mehrere der folgenden Bits gesetzt sind, verhält sich der Motor so, wie bei aktivierter STO-Funktion beschrieben:

- Bit 29:STO_ACTION_ERROR
 Der Motor setzt sowohl das allgemeine (Bit 0) als auch das STO-Fehlerbit (Bit 29).
- Bit 30:STO_ACTION_PASSIVE
 Der Motor geht in die passive Betriebsart.
- Bit 31:STO_ACTION_V_ZERO
 Der Motor bleibt in der aktuellen Betriebsart und die angeforderte Drehzahl wird auf 0 min⁻¹ gesetzt.

Siehe auch: Setup Bits, Seite 233.

3.4.9 STO-Inbetriebnahmeprüfung

Führen Sie nach der Installation und vor dem ersten Betrieb eine Inbetriebnahmeprüfung der Installation mit STO durch. Wiederholen Sie die Prüfung nach jeder Änderung an der Installation oder Anwendung, die die STO-Funktion einbezieht.

HINWEIS

Eine erfolgreiche Inbetriebnahmeprüfung der STO-Funktion ist nach der ersten Installation und nach jeder späteren Änderung an der Installation erforderlich.

Durchführung einer Inbetriebnahmeprüfung:

- Folgen Sie den Anweisungen in Kapitel Verhinderung des Neustarts bei STO-Anwendungen, Seite 80, für Anwendungen ohne automatischen Neustart nach einer sicheren Abschaltung, oder
- Folgen Sie den Anweisungen in Kapitel Automatischer Neustart der STO-Anwendung, Seite 81, für Anwendungen mit automatischem Neustart nach einer sicheren Abschaltung.

3.4.10 Verhinderung des Neustarts bei STO-Anwendungen

Anwendung, bei der die SETUPBITS auf die Standardwerte STO_ACTION_ERROR= I, STO_ACTION_PASSIVE=0, STO_ACTION_V_ZERO=0 gesetzt werden:

- I. Schalten Sie den Motor in den aktiven Modus, bei dem er mit einer definierten Drehzahl läuft.
- 2. Deaktivieren Sie STO Kanal A.
- 3. Prüfen Sie:
 - 3a dass der Motor bis zum Stillstand ausläuft.
 - Wenn eine Überwachung angeschlossen ist, prüfen Sie, dass ERRORBIT 0 und 29 gesetzt sind. Wenn MacTalk angeschlossen ist, erscheint "Safe Torque Off – triggered" (STO - getriggert).
- 4. Legen Sie an STO Kanal A wieder 24 V DC an.
- 5 Prüfen Sie, dass der Motor weiter stillsteht.
- 6. Löschen Sie die ERRORBITS entweder mit MacTalk (Schaltfläche "Clear errors") oder, indem Sie Befehl 97 an Register 24 senden.
- 7. Schalten Sie den Motor in den aktiven Modus.
- 8. Überprüfen Sie, dass der Motor mit der definierten Drehzahl läuft.

Wiederholen Sie diesen Vorgang mit STO Kanal B.

Die Inbetriebnahmeprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle angegebenen Schritte einwandfrei durchlaufen werden.

Option

3.4.11 Automatischer Neustart der STO-Anwendung

Anwendung, bei der SETUPBITS auf STO_ACTION_ERROR=0, STO_ACTION_PAS-SIVE=0, STO_ACTION_V_ZERO=0 gesetzt werden:

- I. Schalten Sie den Motor in den aktiven Modus, bei dem er mit einer definierten Drehzahl läuft.
- 2. Deaktivieren Sie STO Kanal A.
- 3. Prüfen Sie, dass der Motor bis zum Stillstand ausläuft.
- 4. Legen Sie an STO Kanal A wieder 24 V DC an.
- 5. Prüfen Sie, dass der Motor mit der definierten Drehzahl läuft.

Wiederholen Sie diesen Vorgang mit STO Kanal B.

Die Inbetriebnahmeprüfung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn alle angegebenen Schritte einwandfrei durchlaufen werden.

HINWEIS

Beachten Sie bitte die Warnung zum Neustartverhalten in Kapitel Parametereinstellungen für STO (Verhalten mit autom./manuellem Neustart), Seite 75

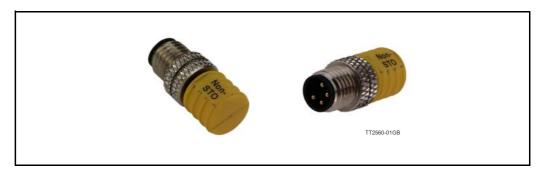
3.4.12 Deaktivieren der STO-Funktion

Wenn die STO-Funktion nicht benötigt wird, muss der Stecker, JVL-Typ **WII010-M08M4SSTO**, in die STO-Buchse am Motor eingesetzt werden.



Der Grund, dass die STO-Funktion mit diesem externen Stecker deaktiviert wird, ist es, ein hohes Sicherheitsniveau zu erreichen und zu gewährleisten, dass keine Missverständnisse dazu auftreten können, ob die STO-Funktion aktiv ist oder nicht.

Abbildungen des 4poligen M8-Steckers



3.4.13 Service und Wartung

Bei PL e oder SIL3 ist es vorgeschrieben und bei PL oder SIL wird empfohlen, alle 12 Monate eine Funktionsprüfung vorzunehmen, um eventuelle Ausfälle oder Funktionsstörungen der STO-Funktion festzustellen.

Führen Sie für diese Funktionsprüfung die folgenden Schritte aus (oder ein ähnliches, für die Anwendung geeignetes Verfahren):

- 1. Bei Verwendung der Option STO "S": Entfernen Sie Versorgungsspannung von 24 V DC von den Eingängen STO A und B.
- Bei Verwendung der Option STO "R": Trennen Sie die Versorgungsspannung (24 V DC und 0 V) von STOA(+) und STOB(-).
- 2. Prüfen Sie, ob die Überwachung eine Fehlermeldung liefert.
- 3. Prüfen Sie, dass der Motor ausläuft und zum völligen Stillstand kommt.
- 4. Bei Verwendung der Option STO "S": Prüfen Sie, dass der Motor durch erneutes Anlegen der 24 V DC an den Eingängen STO A und B nicht wieder gestartet werden kann.
 - Bei Verwendung der Option STO "R": Prüfen Sie, dass der Motor durch erneutes Anlegen der 24 V DC und 0 V DC an den Eingängen STOA(+) und STOB(-) nicht wieder gestartet werden kann.
- 5. Prüfen Sie, dass der Motor nicht automatisch gestartet wird bis die Fehler gelöscht sind und der Motor in den aktiven Modus geschaltet wird.

3.4.14 Fähigkeiten

"Safe Torque Off" führt eine Sicherheitsfunktion in der Weise aus, dass der Motor kein Drehmoment abgibt, wenn einer der STO-Eingänge nicht aktiv ist (d.h. Stromkreis unterbrochen oder Spannung 0 V). Die STO-Funktion ist in einfacher Halbleiter-Hardware implementiert, für die umfangreiche Ausfalldaten vorliegen, die eine aussagefähige quantitative FMEA zulassen. Diese Funktion nutzt keine Software oder komplexe Hardware.

Bei Verwendung der Option STO "S" (STO-Kabel WII0I0-M08M4xxx) wird die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls der Sicherheitsfunktion, verursacht durch einen Hardwarefehler, von JVL A/S wie folgt geschätzt:

1,38e-10 pro Stunde (IEC61508/IEC62061/IEC61800-5-2) oder 4,29e-8 pro Stunde (ISO13849, Tabelle K.1, MTTFd = 100 Jahre)

Bei Verwendung der Option STO "R" (Kabel **PA0146**) mit galvanischer Trennung lautet das Ergebnis:

I,01e-9 pro Stunde (IEC61508/IEC62061/IEC61800-5-2) für das komplette System aus Kabel PA0146 + Motor oder 4,29e-8 pro Stunde (ISO13849, Tabelle K.1, MTTFd = 100 Jahre)

Die vorstehenden Werte sind von der unabhängigen benannten Stelle TUV NORD überprüft worden. Der Eingang ist kompatibel zu selbsttestenden digitalen Ausgängen von Controllern wie SPS, wobei der Testimpuls maximal I ms lang ist. Das heißt, dass der Antrieb nicht durch Low-Impulse mit einer maximalen Dauer von I ms gesperrt wird. Das gilt auch bei Verwendung des Kabels PA0146.

3.4.15 Beschränkungen

- STO arbeitet mit Halbleitertechnik, bietet keine physikalische Trennung der elektrischen Anschlüsse und ist nicht für eine galvanische Trennung ausgelegt. Verwenden Sie zur galvanischen Trennung der STO-Signale die STO-Option "R", siehe auch Sicherheitsanweisungen, Seite 75.
- STO bremst nicht, sondern deaktiviert nur den Motor. Daher ist keine elektrische Bremsung des Motors möglich. Falls eine Bremsung des Motors vorgeschrieben wird, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor auf konventionelle Weise zum Stillstand zu bringen und dann die STO-Eingangssignale sicher abzuschalten, um STO zu aktivieren. Das Bremsen des Antriebs ist keine Funktion mit hoher Integrität. Wenn Bremsen eine Sicherheitsanforderung ist, muss eine unabhängige ausfallsichere Bremse vorgesehen werden.

3.4.16 STO - Technische Daten

HINWEIS: Das STO-Signal muss mit einer Kleinspannung (SELV) oder Schutzkleinspannung (PELV) angelegt werden.

Die folgenden Angaben gelten für Motoren mit der Option STO "S".

		EN ISO 13849-1/2			
	Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)	EN IEC 62061			
		EN IEC 61800-5-2			
Europäische					
Richtlinien	EMV-Richtlinie (2014/30/EU)	EN 61000-6-3			
		EN 61800-3			
	Niederspannungsrichtlinie				
	(2014/35/EU)	EN 61800-5-1			
Sicherheitsnormen	Sicherheit von Maschinen	EN ISO 13849-1/2, IE IEC 60204-1	EC 62061,		
	Funktionssicherheit	IEC 61508-1/2, IEC 6	1800-5-2		
		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1		
Sicherheitsfunktion		Safe Torque Off (STO)	Stopp Kategorie 0		
	ISO 13849-1				
	Kategorie	Kat. 3			
	Diagnosedeckungsgrad	DCavg: 98,5 % (Mitte	el)		
	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (pro Kanal)	MTTFd: 100 Jahre (H	och)		
	PFHd	4,29e-8/h			
	Leistungsniveau	PLe			
	IEC 61508 / IEC 62061 / IEC61800-5-2	2			
	Sicherheitsanforderungsstufe	SIL 3, SIL CL3			
Sicherheitsleistung	Systematische Fähigkeit (Sicherheitsstufe)	SIL 3			
	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde	PFHd: 1,38e-10/h (Hochlastmodus)			
	Diagnosedeckungsgrad	DC: 96%			
	Anteil ungefährlicher Ausfälle	SFF: 96%			
	Faktor der Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache	CCF 5 %			
	Hardwarefehlertoleranz	HFT I (Ioo2)			
	Prüfungsintervall TI	20 Jahre			
	Gebrauchsdauer TM	20 Jahre			
Reaktionszeit	Reaktionszeit Eingang bis Ausgang	max. 8 ms.			
	Reaktionszeit (interner Fehler)	max. 200 ms.			

Die folgenden Angaben gelten für Motoren mit der Option STO "R" (galvanische Trennung).

		EN 1100 13040 1/2						
	1	EN ISO 13849-1/2						
	Maschinenrichtlinie (2006/42/EC)	EN IEC 62061						
		EN IEC 61800-5-2						
Europäische								
Richtlinien	EMV-Richtlinie (2014/30/EU)	EN 61000-6-3						
		EN 61800-3						
	Niederspannungsrichtlinie							
	(2014/35/EU)	EN 61800-5-1						
Sicherheitsnormen	Sicherheit von Maschinen	EN ISO 13849-1/2, II IEC 60204-1	EC 62061,					
	Funktionssicherheit	IEC 61508-1/2, IEC 6	1800-5-2					
		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1					
Sicherheitsfunktion		Safe Torque Off (STO)	Stopp Kategorie 0					
	ISO 13849-1		•					
	Kategorie	Kat. 3						
	Diagnosedeckungsgrad	DCavg: 98,6 % (Mitt	el)					
	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (pro Kanal)	MTTFd: 100 Jahre (Hoch)						
	PFHd	4,29e-8/h						
	Leistungsniveau	PLe						
	IEC 61508 / IEC 62061 / IEC61800-5-2							
	Sicherheitsanforderungsstufe	SIL 3, SIL CL3						
Sicherheitsleistung	Systematische Fähigkeit (Sicherheitsstufe)	SIL 3						
	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde	PFHd: 1,01e-9/h (Hochlastmodus)						
	Diagnosedeckungsgrad	DC: 95%						
	Anteil ungefährlicher Ausfälle	SFF: 98.9%						
	Faktor der Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache	CCF 5 %						
	Hardwarefehlertoleranz	HFT I (Ioo2)						
	Prüfungsintervall T I	20 Jahre						
	Gebrauchsdauer TM	20 Jahre						
Reaktionszeit	Reaktionszeit Eingang bis Ausgang	max. 8 ms.						
	Reaktionszeit (interner Fehler)	max. 200 ms.						

Bei der Berechnung der Sicherheitswerte wurde das folgende Temperaturprofil angewandt:

- I 000 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit T = 85 °C
- 85 °C Board-Temperatur während 100% der Zeit.
- STO ist eine Sicherheitskomponente des Typs A nach IEC 61508-2.
- Relevante Ausfallmodi:
 - 1. STO löst fälschlicherweise aus (sicherer Ausfall)
 - 2. STO spricht bei Anforderung nicht an

Die Analyse beruht auf der Annahme, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Ausfall auftritt. Mehrere gleichzeitige Ausfälle sind nicht analysiert worden. Die Schlussfolgerung ergibt, dass kein einziger gefahrbringender Ausfall unbemerkt bleiben kann und der Motor daher bei einem gefahrbringenden Ausfall zu einem Zeitpunkt immer in einen sicheren Zustand geht.

• Die Reaktionszeiten werden im Abschnitt Aktivierung der STO-Funktion beschrieben und die Reaktionszeiten in der vorstehenden Tabelle angegeben.

3.5.1 Allgemeine Daten

Attribut	Wert
Normen	EN 60204-1, IEC 61508, EN 61800-3, EN 61800-5-1, EN 61800-5-2, EN 62061, EN ISO 13849-1
Sicherheitskategorie	Kat. 3 und PL e nach EN ISO 13849-1; SIL CL3 nach IEC 61508 und IEC 62061
Spannungsversorgung (Benutzer E/A)	24 V DC ±10%, 0,81,1 x Nennspannung, PELV oder SELV
STO A	24 V DC, max. 10 mA
STO B	24 V DC, max. 10 mA
min. Spannung für STO-Eingang EIN	5 V
max. Spannung für STO-Eingang AUS	2 V
absoluter max. Wert für STO-Eingang	60 V
Kabeltyp	Mehradriges abgeschirmtes Kabel
Leiterquerschnitt	24 AWG
Länge der Abisolierung	10 mm

3.5.2 Umgebungsbedingungen

Die Installation muss allen Spezifikationen zur Umgebung, zum Verschmutzungsgrad und die Schutzart des Antriebsgehäuses für die Betriebsumgebung entsprechen.

Kategorie		Spezifikation			
Umgebungste	mperatur	040 °C			
Lagertempera	tur	-4070 °C			
Relative Luftfe	uchtigkeit	593%, keine Kondensation			
Stoß		15 g, 30 ms. (EN/IEC 60068-2-27)			
Vibrationen		5 - 25 Hz: ± 1,6 mm, 25 - 500 Hz: 4 g, 1,0 Okt./min. (EN/IEC 60068-2-6)			
Betriebsumgebung		Die Schutzart (IPxx) hängt von der jeweiligen Motor- Typennummer ab. Siehe Bestellinformationen, Seite 425			
EMV	Emission	IEC61800-3 (Kategorie 2)			
	Störfestigkeit	IEC61000-6-2			

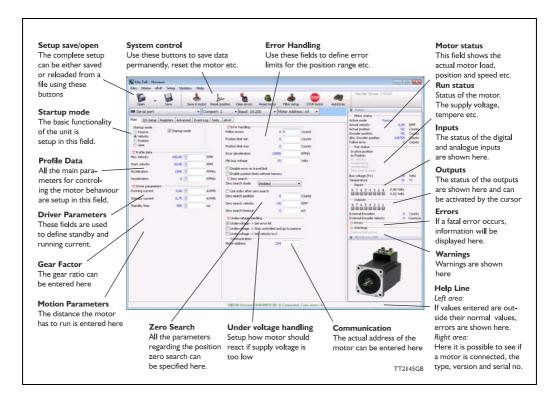
ACHTUNG:

Falls die angegebene Umgebungstemperatur nicht eingehalten wird, kann dies zum Ausfall Sicherheitsfunktion führen.

3.5.3 Zertifizierungen

Zertifizierung	Wert
TÜV	Zertifiziert vom TÜV NORD zur Funktionssicherheit:
	bis SIL CL3, entsprechend IEC 61800-5-2, IEC 61508, und EN 62061;
TÜV NORD TÜN NORD Systems Grebe & Co KG	bis Leistungsniveau PLe und Kategorie 3, nach EN ISO 13849-1;
Approved Services	bei Verwendung wie in diesem Handbuch beschrieben.

J٧	/L A	/S	- An∖	wend	erhan	dbucl	า -	Integ	rierte	Schr	ittmoto	ren	MIS/	MIL	17x,	23x,	34x,	43x
----	------	----	-------	------	-------	-------	-----	-------	--------	------	---------	-----	------	-----	------	------	------	-----



4.1.1 Einführung zu MacTalk

Die MacTalk-Software ist die Hauptschnittstelle zum Einrichten des MIS-Motors für eine bestimmte Anwendung.

Das Programm bietet die folgenden Features:

- Auswahl der Betriebsart des MIS-Motors.
- Ändern der Hauptparameter wie Drehzahl, Motorstrom, Typ der Referenzfahrt usw.
- Echtzeitüberwachung der aktuellen Motorparameter, z.B. Versorgungsspannung, Eingangsstatus usw.
- Ändern der Schutzgrenzen, z.B. Positionsgrenzen.
- Speichern aller aktuellen Parameter auf einem PC.
- Wiederherstellen aller Parameter aus einem PC.
- Permanentes Sichern aller Parameter im Motor.
- Update der Motor-Firmware oder der MacTalk-Software aus dem Internet oder einer Datei.

Das Hauptfenster des Programms ändert sich entsprechend dem ausgewählten Modus. So werden nur die relevanten Parameter für den Betrieb im gewählten Modus angezeigt.

Auf den folgenden Seiten werden das Fenster für die verschiedenen Modi und die Wirkung der Parameter auf den Betrieb des MIS-Motors beschrieben.

MacTalk wird normalerweise über die RS485-Schnittstelle angeschlossen, funktioniert aber auch über Ethernet (falls der jeweilige Motor mit der Ethernet-Option ausgestattet ist).

4.1.2 Beschreibung der Werkzeugleiste

Die Werkzeugleiste oben in MacTalk enthält die am häufigsten gebrachten Funktionen.



Open (Öffnen)

Öffnet eine Setup-Datei im PC und überträgt den Setup zum Motor. Wenn kein Motor angeschlossen ist, wird der Setup in MacTalk angezeigt und kann dort editiert und im PC gespeichert werden.

Save (Speichern)

Speichert den aktuellen Setup des Motors in einer Datei. Wenn kein Motor angeschlossen ist, werden die aktuellen Offline-Einstellungen (einschließlich Moduleinstellungen und Programm) gespeichert.

Save in motor (Im Motor speichern)

Der gesamte aktuelle Setup in der Grundausführung des Motors wird dauerhaft im Flashspeicher abgelegt. Wenn der Motor ausgeschaltet oder zurückgesetzt wird, wird der gespeicherte Setup wieder verwendet.

Reset position (Position zurücksetzen)

Setzt den Positionszähler auf 0 zurück. Der Inhalt des Positionszählers kann auf der rechten Seite des Hauptbildschirms unter "Actual position" überwacht werden.

Clear errors (Fehler löschen)

Löscht alle Fehler (falls vorhanden). Bitte beachten Sie, dass der Motor im aktuellen Fehlerzustand verbleibt, wenn noch ein Fehler vorliegt.

Reset motor (Motor zurücksetzen)

Motor zurücksetzen. Gleiche Wirkung wie Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung.

Filter Setup (Filtereinstellungen)

Eingabe der Filtereinstellungen der Analogeingänge.

STOP motor (Motor stoppen)

Stoppt den Motor unverzüglich mit einer Kurve zur kontrollierten Verzögerung und schaltet den Motor in den passiven Modus. Falls ein Programm läuft, wird auch das angehalten.

Diese Schaltfläche ist als funktionale Stopp-Taste zu betrachten und ist auch über das Tastaturkürzel F8 verfügbar.

Wenn "Stop" gedrückt wird, wird der Motor augenblicklich angehalten, indem die aktuelle Betriebsart mit einer Kurve zur schnellen kontrollierten Verzögerung auf "passiv" umgeschaltet wird.

Beim Einsatz eines ServoStep-Motors oder eines Moduls, mit dem der Anwender ePLC-Programme ausführen kann, wird diese Ausführung ebenfalls angehalten, um zu verhindern, dass der Motor startet, wenn von einem Programm ein Startup-Modus gesetzt wird.

Warnung! Betrachten Sie diese Schaltfläche nicht als eine geeignete Notstop-Einrichtung. Rüsten Sie Ihren Motor immer mit einer Notstop-Schaltung aus.

Auto Scan

Wenn die Nummer des COM-Ports nicht bekannt ist oder der Motor mit einer anderen als der Standardadresse eingerichtet ist, kann die Funktion "Auto Scan" dabei helfen, den oder die Motoren zu finden. "Auto Scan" ist auch über eines der Ethernet-Protokolle (optional) verfügbar.

4.1.3 Speichern oder Öffnen einer Setup-Datei auf dem PC

Eine komplette Motoreinstellung kann auf dem PC gespeichert oder von dort geladen und zum Motor übertragen werden.

Dateien können auch über ein Netzwerk gespeichert und geöffnet werden.

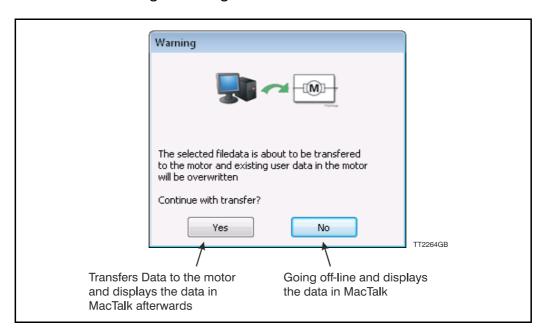
Die Setup-Dateien haben die Dateierweiterung MAC. Standardmäßig werden die Setup-Dateien in dem Verzeichnis gespeichert, in dem auch MacTalk selbst installiert ist.

Es können auch andere Verzeichnisse gewählt werden.



Falls ein Motor vorhanden ist und eine Datei auf dem PC geöffnet wird, wird der Benutzer gefragt, ob er die Verbindung aufrechterhalten oder offline gehen und den Dateiinhalt anzeigen will.

Dabei erscheint das folgende Dialogfenster.



Falls der Benutzer entscheidet, offline zu gehen, erscheint das folgende Textfenster.



Mit "OK" wird der Motor von der PC-Anwendung getrennt, und die Daten können ohne Unterbrechung des Motorbetriebs editiert werden.

Es erscheint die folgende MacTalk-Ansicht.



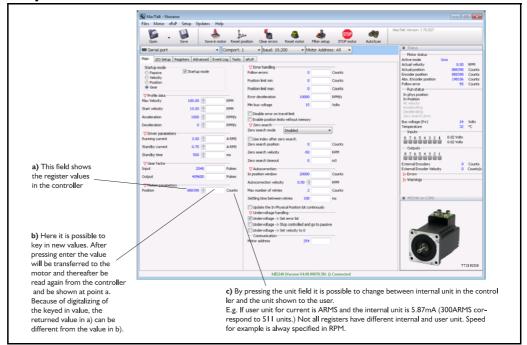
Wie in der Infozeile unten zu sehen ist, ist die Verbindung zum Motor getrennt und die Daten sind in MacTalk geladen. Um die Kommunikation zum Motor wiederherzustellen, klicken Sie einfach auf die Schaltfläche "Go Online". Wenn Daten verändert worden sind, erscheint ein Fenster mit einer Warnung, in dem der Benutzer die aktuellen Daten speichern kann, bevor er die Kommunikation mit dem Motor wiederaufnimmt, da hierbei die Daten in MacTalk überschrieben werden.

Wenn in MacTalk Daten verändert werden, wird der Benutzer darauf hingewiesen, dass die aktuellen Daten in MacTalk überschrieben werden könnten und gespeichert werden müssen. Es erscheint die folgende Warnmeldung.

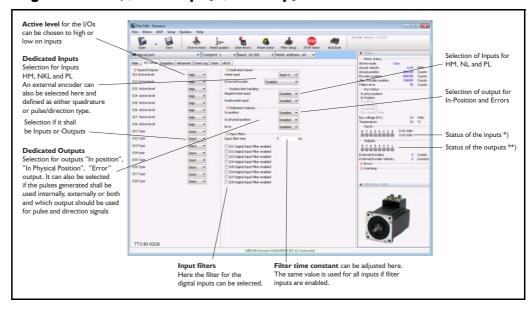


Die Auswahl "No" (Nein) überträgt sofort alle Motordaten, während "yes" (Ja) alle Daten in der offenen Datei speichert.

4.1.4 Hauptbildschirm

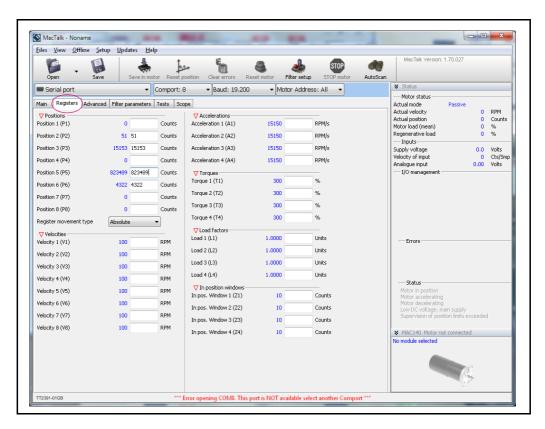


4.1.5 Registerkarte ,I/O Setup' (E/A-Setup)



- *) Der Analogwert bestimmter Eingänge kann ausgelesen werden. Klicken Sie auf die Eingangs-"LED", und der Analogwert wird angezeigt. Der obere Wert ist der aktuelle Wert und der untere Wert ist der gefilterte Wert.
- **) Wenn die Ein/Ausgänge als Ausgänge eingerichtet sind, können Sie mit einem Klick auf die Ausgangs-"LED" im Status-Fenster aktiviert werden. Gleichzeitig wird der digitale und analoge Eingang aktiviert, da er dieselbe E/A-Klemme belegt. Dies kann bei Tests sehr praktisch sein, wenn der Motor nicht in der endgültigen Anwendung installiert ist und nicht alle E/A-Signale angeschlossen sind.

4.1.6 Bildschirm "Registers"

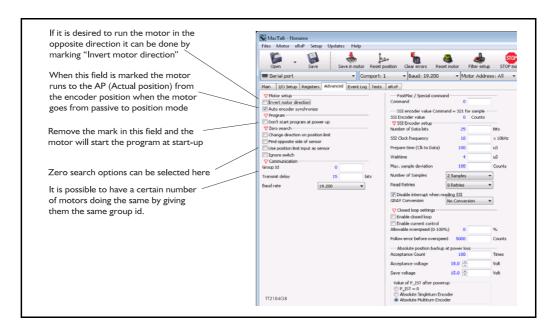


Diese Register können mit FastMac-Befehlen benutzt werden. So kann z.B. mit einem einzigen Byte als Befehl der Motor mit Drehzahl V2, Beschleunigung/Verzögerung A2 und Betriebsstrom T2 in Position P2 gebracht werden.

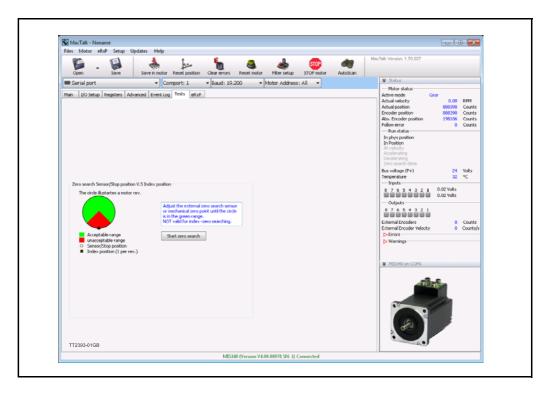
Diese Werte werden nicht automatisch aktualisiert. Bringen Sie zum Aktualisieren den Cursor auf den Wert des jeweiligen Registers links neben dem Feld für neue Werte und klicken Sie. Andernfalls erfolgt die Aktualisierung nur beim Rücksetzen oder Einschalten des Motors.

Bei der Ausführung relativer Bewegungen mit dem Befehl MOVE wird das Register Position I (PI) verwendet.

4.1.7 Bildschirm "Advanced" (Erweiterte Funktionen)



4.1.8 Bildschirm "Tests"



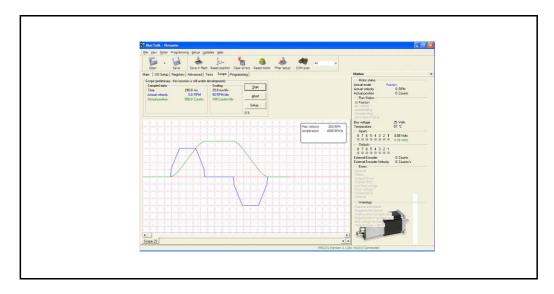
Dieser Bildschirm dient zur Justierung des Sensors für die Referenzfahrt in der korrekten Position, wenn mit dem Indeximpuls eines Encoders gearbeitet wird. Der Indeximpuls sollte sich im grünen Bereich befinden. Falls nicht, muss der Sensor justiert werden.

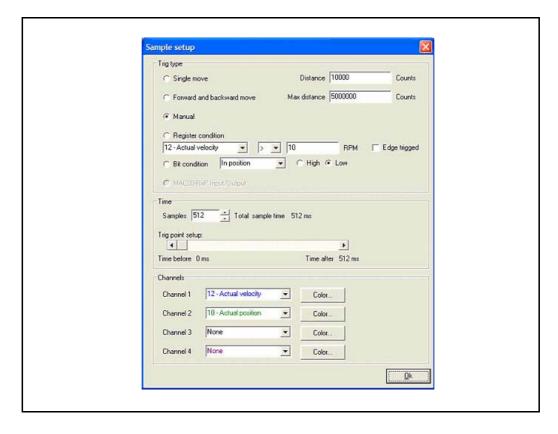
4.1.9 Funktion "Scope"

Diese Funktion ist noch nicht verfügbar!

Die Funktion "Scope" ist eine ausgezeichnete und notwendige Funktion zum Testen einer neuen Anwendung oder zur Fehlersuche in einem bestehenden System.

Sie muss vor dem Gebrauch mit "Setup" korrekt eingerichtet werden. Die meisten Register in den MIS-Motoren können zur Anzeige ausgewählt werden, es können verschiedene Trigger-Funktionen ausgewählt werden, der Bildschirminhalt kann gespeichert und geladen werden usw.





4.2 Aktualisieren von MacTalk

MacTalk kann jederzeit direkt aus dem Internet aktualisiert werden. Es wird empfohlen, immer die letzte Version von MacTalk zu verwenden, da sie die neusten Features unterstützt und eventuelle Bugs erkannt und behoben worden sind. Nachstehend wird gezeigt, wie zum Update von MacTalk vorzugehen ist.

Step I

Choose the Update MacTalk in the Updates menu.

Step 2

MacTalk will now check if newer version exist on the JVL server. If a newer version exist it will automatically be downloaded and the release notes can be seen in the window.

Step 3

Press the *Download & Install* button to download the selected latest MacTalk.

The progress counter will now rise from 0 to 100%.

The new version is now located in the same directory as the MacTalk which was installed in the first place.

The old version is automatically deleted.

Step 4

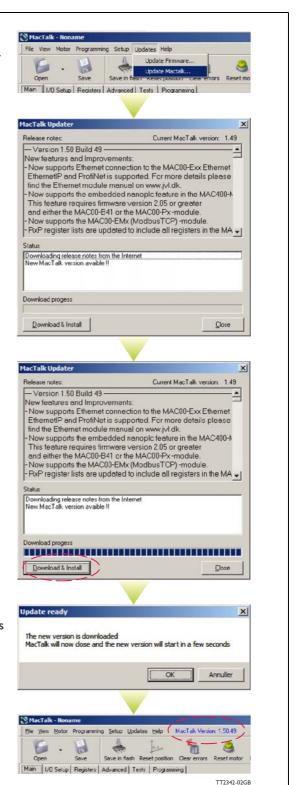
When the download process is finished, the status shows "Update ready".

Press "OK" in order to start the new version of MacTalk.

Step 5

After MacTalk have restarted the version number of the new MacTalk can be observed in the top of the screen.

The complete update is finished!.



4.3 Aktualisieren der Motor-Firmware

Die Firmware des Motors kann jederzeit direkt aus dem Internet mit MacTalk aktualisiert werden.

Es wird empfohlen, immer die letzte Version der für den jeweiligen MIS-Motor verfügbaren Firmware zu verwenden, da sie die neusten Features enthält und eventuelle Bugs erkannt und behoben worden sind. Nachstehend wird gezeigt, wie zum Update der Firmware vorzugehen ist. Beachten Sie bitte, dass die Bildschirmabbildungen sich auf das Update eines MIS34x beziehen. Es könnte aber auch jede andere Größe eines MIS-Motors sein.

Step I

The firmware update will erase the existing user setup of the motor. Use the Save button to save the existing setup before updating the motor. Then choose the *Update Firmware* in the *Updates* menu.

Step 2

The first list shown is only the newest firmwares related to the actual motor connected. It may also contains encoder and/or Ethernet firmware if these features are present. To see all files also older versions enable the checkbox "Show all files".

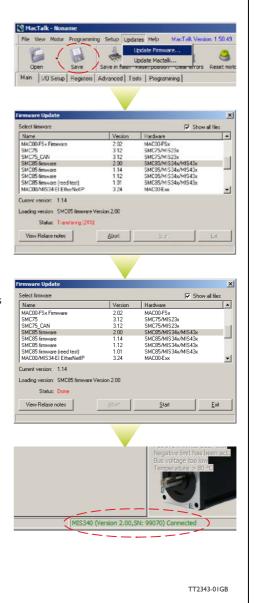
Select the desired firmware, «SMCxxx firmware». Press Start to download the selected firmware. The progress counter will now rise from 0 to 100%.

Step 3

When the download process is finished, the status shows "Done".

Step 4 The on-line information shown in the lower right corner of the MacTalk main window will now show the complete type of firmware and version.

The firmware update is now fully completed. Please remember that the settings of the motor is set back to default. But can be reinstalled by opening the user setup file made initially in this opdate sequence.



Tipp: Einige ältere Produkte starten eventuell nicht, wenn die oben gezeigte Schaltfläche "Start" angeklickt wird. Schalten Sie in diesem Fall einfach die Spannungsversorgung aus und nach 5 Sekunden wieder ein. Das Update sollte nun beginnen.

4.4 Aktualisieren der Encoder-Firmware

Nur MISxxx---H3/H4--

Falls der Motor mit H3 oder H4 (abs. Multiturn-Encoder) ausgestattet ist, kann die Firmware jederzeit sehr einfach direkt aus dem Internet mit MacTalk aktualisiert werden. Es wird empfohlen, immer die letzte Version der für den jeweiligen MIS-Motor verfügbaren Firmware zu verwenden, da sie die neusten Features enthält und eventuelle Bugs erkannt und behoben worden sind. Nachstehend wird gezeigt, wie zum Update der Encoder-Firmware vorzugehen ist.

Step I

The encoder firmware update will erase the existing user setup of the motor. Use the *Save* button to save the existing setup before updating the motor. Then choose the *Update Firmware* in the *Updates* menu.

Step 2

The first list shown is only the newest encoder firmwares related to the actual motor connected. It may also contains main and/or Ethernet firmware if these features are present. To see all files also older versions enable the checkbox "Show all files".

Select the desired firmware, «SMC... encoder firmware». Press Start to download the selected firmware. The progress status counter will now rise from 0 to 100%.

Step 3

When the download process is finished, the status shows "Done".

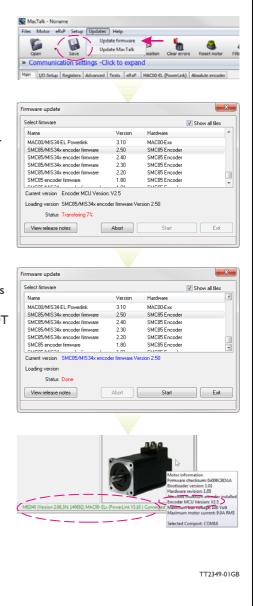
If the download process for some reason did NOT start/succed start from step I in this guide but switch off power until the «Start» botton have been activated and then switch on power.

Step 4

The on-line information shown in the lower right corner of the MacTalk main window will now show the complete type of main firmware and optionally the ethernet firmware version (if ethernet is present) including version.

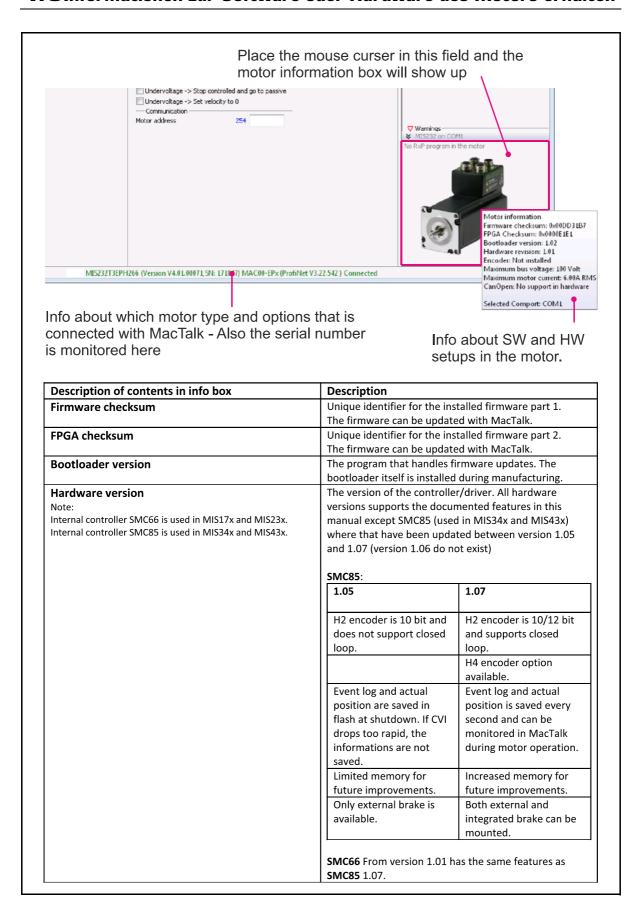
The encoder firmware version is shown by placing the mouse curser at top of the motor for a short while.

The firmware update is now fully completed. Please remember that the settings of the motor is set back to default. But can be reinstalled by opening the user setup file made initially in this opdate sequence.



Tipp: Einige ältere Produkte starten eventuell nicht, wenn die oben gezeigte Schaltfläche "Start" angeklickt wird. Schalten Sie in diesem Fall einfach die Spannungsversorgung aus und nach 5 Sekunden wieder ein. Das Update sollte nun beginnen.

4.5Informationen zur Software oder Hardware des Motors erhalten



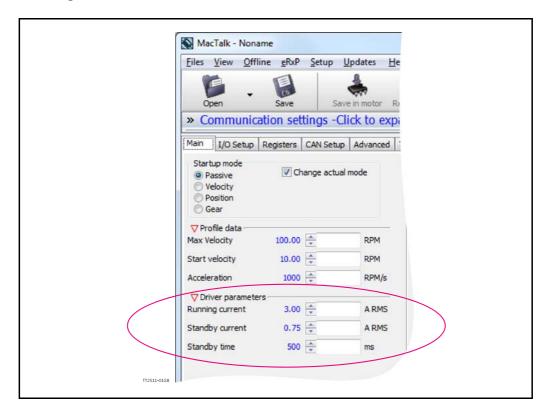
4.5Informationen zur Software oder Hardware des Motors erhalten

Absolute multi turn encoder installed	The absolute multiturn encoder option H3/H4 is
	installed.
Encoder: Not installed	An H2 encoder is not installed. Therefore the motor can
	only operate in open loop and will not be able to correct
	the position in case the motor is stalling.
Encoder MCU Version	The absolute multi turn encoder firmware version, can
	be updated with MacTalk.
Maximum bus voltage	The limit where the "Over voltage" error bit will be set.
Maximum motor current	The maximum motor Running and Standby current is
	defined by this value.
CANopen	An option which can be installed during the
·	manufacturing.
Selected Comport	The actual serial com port the motor is connected to.

IVI A/S -	Anwenderhandbuch	- Integrierte	Schrittmotoren	MIS/MII	17x 23x	34x	43 _x

5.1 Einstellen des Motorstroms

Der Strom zu den einzelnen Phasen des Schrittmotors kann für den Standby- und Betriebsstrom eingestellt werden, indem die Werte des Standby- und Betriebsstroms unter "Driver parameters" (Treiberparameter) in MacTalk verändert werden. Dieses Register ist im Allgemeinen auch über die serielle Schnittstelle erreichbar.



Die Elektronik schaltet automatisch zwischen den beiden Strömen um, wenn sie Schrittimpulse erkennt. Wenn im Schritttakt eine ansteigende Flanke erkannt wird, wird der "Move current" (Betriebsstrom) gewählt. Wenn während der mit "Standby time" (Standby-Zeit) vorgegebenen Zeit am Schritttakteingang keine ansteigende Flanke erkannt wird, schaltet der Strom automatisch auf den "Standby current" (Standby-Strom) zurück.

Der Wert der beiden Ströme wird gewöhnlich so eingestellt, dass der Betriebsstrom wesentlich höher als der Standby-Strom ist, da der Motor mit mehr Leistung versorgt werden muss, um seine Last während der Beschleunigung und im Dauerlauf zu bewegen, als im Stillstand.

5.1.1 Betrachtungen zum Standby-Strom

Hauptgrund für die Einstellung des Standby-Stroms ist, die Wärmeentwicklung des Motors zu optimieren.

Ein geeigneter Standby-Strom sorgt dafür, dass der Motor seine Position hält, aber nicht mehr Wärme erzeugt, als erforderlich ist.

Eine typische Einstellung des Standby-Stroms beträgt gewöhnlich 30-40% des Betriebsstroms.

Normalerweise muss der Motor während des Standby kein erhebliches Drehmoment erzeugen, und daher ist es sinnvoll, den Standby-Strom zu verringern.

5.1 Einstellen des Motorstroms

5.1.2 MIS17x Verhältnis von Strom und Drehmoment

	MIS171	MIS173	MIS176		Einheit
Standby-Strom	0 - 4000	0 - 4000	0 - 4000		mA _{eff}
Betriebsstrom	0 - 4000	0 - 4000	0 - 4000		mA _{eff}
Haltemoment	0 - 0,36 [0 - 51]	,	0 - 0,8 [0 - 113,3]		Nm [Oz-In]

5.1.3 MIS23x Verhältnis von Strom und Drehmoment

	Versionen	mit Standar ment	ddrehmo-	Versionen n	rehmoment		
	MIS231Q oder MIS231S	MIS232Q oder MIS232S	MIS234Q oder MIS234S	MIS231T oder MIS231R	MIS232T oder MIS232R	MIS234T oder MIS234R	Einheit
Standby-Strom	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	-	mA _{eff}
Betriebsstrom	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	-	mA _{eff}
Haltemoment	0 - 1,2 [0 - 170]	0 - 1,9 [0 - 269]	0 - 3,0 [0 - 425]	0 - 1,2 [0 - 170]	0 - 2,5 [0 - 354]	-	Nm [Oz-In]

5.1.4 MIS34x Verhältnis von Strom und Drehmoment

	MIS340	MIS341	MIS342	MIS343		Einheit
Standby-Strom	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000		mA _{eff}
Haltemoment	0 - 2,0 [0 - 283]	0 - 4, I [0 - 575]	0 - 6,0 [0 - 849]	0 - 8,0 [0 - 1133]		Nm [Oz-In]
Betriebsstrom	0 - 9000	0 - 9000	0 - 9000	0 - 9000		mA _{eff}
Haltemoment	0 - 3,0 [425]	0 - 6, I [863]	0 - 9,0 [1274]	0 - 12,0 [1699]		Nm [Oz-In]

5.1.5 MIS43x Verhältnis von Strom und Drehmoment

	MIS430	MIS431	MIS432		Einheit
Standby-Strom	0 - 6000	0 - 6000	0 - 6000		mA _{eff}
Haltemoment	0 - 6,7 [0 - 944]	0 - 14,0 [0 - 1983]	0 - 16,7 [0 - 2360]		Nm [Oz-In]
Betriebsstrom	0 - 9000	0 - 9000	0 - 9000		mA_{eff}
Drehmoment bei niedriger Dreh- zahl I min ⁻¹	0 - 10,0 [0 - 1416]	,	0 - 25,0 [0 - 3540]		Nm [Oz-In]

5.1.6 Verhältnis von Strom und Drehmoment

Wenn ein Motor MIS232 verwendet wird und der Strom auf 6000 mA eingestellt ist, liefert der Motor ein Drehmoment von 1,9 Nm bei niedriger Drehzahl. Wenn der Strom auf 3000 mA eingestellt ist, liefert der Motor 0,85 Nm.

Mit anderen Worten ist das erzeugte Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen proportional zum eingestellten Strom. Bei höheren Drehzahlen ist das Verhältnis nicht mehr proportional, da der eingestellte Motorstrom wegen der elektrischen und mechanischen Zeitkonstanten des Motors nicht mehr vollständig erreicht werden kann.

Siehe auch Run_Current, Seite 211, für weitere Informationen zum Betriebsstrom und Standby Current, Seite 212, für Informationen zum Standby-Strom.

5.2.1 Position "Auto correction" (Autokorrektur)

Dieses Feature ist nur aktiv, wenn sich der Motor im Positionsmodus befindet. Außerdem ist die Funktion nur aktiv, wenn der Motor mit einer der Encoder-Optionen -H2/H3 oder H4 ausgestattet ist.

Die Funktion kann als Semi-closed Loop bezeichnet werden, da sie die Motorposition nur nach einer Bewegung oder dem Versuch einer Bewegung korrigiert und nicht dynamisch, wie es bei einer Closed Loop der Fall wäre. Siehe auch *Einführung zum Closed-Loop-Betrieb*, *Seite 112*.

Die Autokorrektur kann praktisch sein, um zu gewährleisten, dass der Motor seine Sollposition erreicht. Diese Funktion wird nur wirksam, wenn z.B. die Bewegung physikalisch blockiert wurde, das Drehmoment des Motors nicht ausgereicht hat oder ungeeignete Werte für die Startgeschwindigkeit oder Beschleunigung verwendet wurden. Sie kann auch dazu eingesetzt werden, gelegentliche mechanische Schwingungen zu korrigieren.



Es wird nicht empfohlen, **die** Funktion Autokorrektur zu verwenden, wenn beim Motor gleichzeitig die Closed-Loop-Regelung aktiviert ist.

5.2.2 Grundfunktion der Autokorrektur

Die Funktion Autokorrektur wird nur verwendet, wenn der Motor zum Stillstand gezwungen worden ist und seine Sollposition nicht innerhalb des gegebenen Positionsfensters erreicht hat.

Nach jeder Bewegung des Motors werden die Zähler "Actual Position" (aktuelle Position) und "Encoder position" (Encoderposition) verglichen.

Wenn die Differenz ohne Vorzeichen innerhalb des im unten gezeigten "In position window" (Positionsfenster) angegebenen Wert liegt, erfolgt keine weitere Korrektur.

Falls die Differenz größer als der Wert im "In position window" ist, versucht der Motor die Position mit einer neuen Motorbewegung zu korrigieren. Die "Max number of retries" (max. Anzahl Versuche) bestimmt die Anzahl der Versuche des Motors, die Position zur korrigieren, und "Settling time between retries" (Wartezeit zwischen Versuchen) ist die Zeit, die der Motor zwischen den einzelnen Versuchen wartet.

Das Autokorrektursystem wartet zuerst (ohne Bedingungen) eine bestimmte Zeit lang (Wartezeit), damit sich die erste Bewegung mechanisch beruhigen kann, bevor die Sollposition überprüft wird. Anschließend versucht sie, eine normale Bewegung auszuführen, wobei dieselben Werte für Geschwindigkeit und Beschleunigung verwendet werden, wie beim fehlgeschlagenen Versuch. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis die Encoderposition entweder im Zielfenster liegt oder die vorgegebene Anzahl der Versuche erreicht ist.

Beachten Sie bitte, dass die Autokorrektur nur startet, nachdem sich der Wert des Positionsregisters (P_SOLL) geändert hat. Mit anderen Worten: Eine Änderung von P_SOLL (nicht einfach nur derselbe Wert erneut) lädt die maximale Anzahl der Versuche neu ein setzt und das Statusbit "Auto Correction Active" (Autokorrektur aktiv). Das Statusbit "Auto Correction Active" bleibt gesetzt, bis entweder die Position im Zielfenster liegt oder die vorgegebene Anzahl der Versuche erreicht ist.

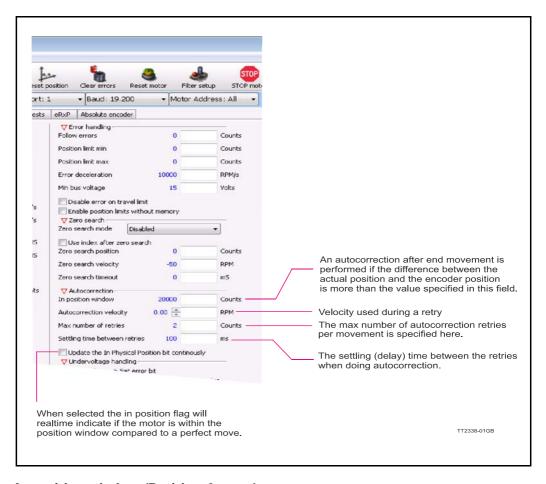
Beachten Sie bitte auch, dass, falls der Motor dazu verwendet wird, andere Motoren zu steuern, indem über die digitalen Ausgänge Impuls- und Richtungssignale gesendet werden, alle durch die Autokorrektur verursachten zusätzlichen Bewegungen weitere Schritte an die anderen Motoren senden.



Es wird nicht empfohlen, die Funktion Autokorrektur zu verwenden, wenn beim Motor gleichzeitig die Closed-Loop-Regelung aktiviert ist.

5.2.3 Setup mit MacTalk

In MacTalk sind die folgenden Parameter verfügbar.



In position window (Positionsfenster)

Definiert das Fenster, in dem sich der Motor befinden muss, bevor das Flag "In physikalischer Position" gesetzt wird.

Autocorrection velocity (Drehzahl Autokorrektur)

Definiert die Drehzahl, mit der eine Autokorrektur erfolgt. Das kann praktisch sein, wenn Ethernet oder ein anderes Protokoll verwendet wird, da das Haupt-Drehzahlregister mit einem Drehzahlwert überschrieben werden kann, der für die Autokorrektur nicht optimal ist.

Max number of retries (Max. Anzahl der Versuche)

Bestimmt die zulässige Anzahl der Versuche bei der Autokorrektur

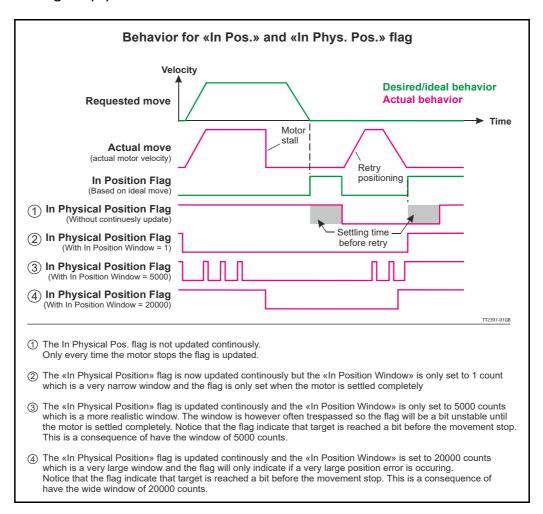
Settling time between retries (Beruhigungszeit zwischen Versuchen)

Bestimmt die Zeit zwischen den Versuchen bei der Autokorrektur

Update the In Physical Position Bit continuously (Bit ,In physikalischer Position' ständig aktualisieren)

Definiert, ob das Bit "In physikalischer Position" ständig oder nur dann aktualisiert wird, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist (Standardeinstellung)

Die Abbildung unten zeigt die Beziehung zwischen den Einstellungen und dem Verhalten des Flags "In physikalischer Position".



5.2.4 Setup ohne MacTalk

Wenn MacTalk nicht zur Einstellung der Parameter/Register der Autokorrektur-Funktion verwendet wird, ist wie folgt vorzugehen.

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetlP, ProfiNet usw.) sowie CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu.

Die folgenden Register sind für die Autokorrektur von Bedeutung:

R33 - IN_POSITION_WINDOW MacTa

MacTalk Name: "In Position Window" (Positionsfenster).

Wählen Sie, wie nahe die interne Encoderposition an der Sollposition (P_SOLL) liegen muss, damit das Statusbit "In physikalischer Position" gesetzt und eine weitere Autokorrektur verhindert wird. Siehe auch: IN_POSITION_WINDOW, Seite 220.

R236 - V SOLL AUTO

MacTalk Name: "Auto correction velocity" (Autokorrektur Drehzahl).

Die Autokorrektur erfolgt standardmäßig mit der Drehzahl, die im allgemeinen Drehzahlregister angegeben ist. Für eine andere Drehzahl kann das Register V_SOLL_AUTO verwendet werden. Falls V_SOLL_AUTO!= 0, wird es anstelle der allgemei-

nen Drehzahl verwendet.

Siehe auch: V SOLL AUTO, Seite 252.

R34 - IN_POSITION_COUNT

MacTalk Name: "Max. number of retries" (Max. Anzahl der Versuche).

Gibt die maximale Anzahl der Versuche bei der Autokorrektur an, bevor keine weiteren Versuche unternommen werden. Ein Wert von 0 (Null)

deaktiviert die Autokorrektur.

Siehe auch: IN POSITION COUNT, Seite 220.

RIIO - SETTLING TIME

MacTalk Name: "Settling time between retries" (Beruhigungszeit zwischen Versuchen).

Wenn die interne Encoder-Option installiert und Register 34 (InPositionCount) nicht Null ist, sodass die Autokorrektur aktiviert ist, definiert der Wert in diesem Register, wie lange (in Millisekunden) nach jedem Bewegungsversuch gewartet wird, bevor überprüft wird, ob die Encoderposition innerhalb des in Register 33 definierten Zielfensters liegt. Diese Wartezeit ist häufig erforderlich, um mechanische Schwingungen abklingen zu lassen.

Siehe auch: Settling Time, Seite 230.

R124 - SETUP BITS

MacTalk Name: "Update the In Physical Position Bit continuously" (Bit ,In physikalischer Position' ständig aktualisieren).

Bit Nr. 6 definiert, ob das Bit "In physikalischer Position" kontinuierlich aktualisiert werden soll oder nicht.

Standardeinstellung: Bit 6 = 0 = Aktualisieren nur nach Stillstand des Motors.

Siehe auch: Setup Bits, Seite 233.

R25 - STATUSBITS

MacTalk Name: "Run status area" (Betriebsstatus Bereich)

Dieses Register enthält 2 Bit, die für die Autokorrektur-Funktion relevant sind.

Bit 1: Autokorrektur aktiv

Wenn dieses Bit gesetzt ist, läuft der Autokorrekturzyklus noch, da die Sollposition nicht erreicht worden ist.

Bit 2: In physikalischer Position

Wenn dieses Bit gesetzt ist, befindet sich der Motor innerhalb von In_Physical_Position_Window

Siehe auch: Statusbits, Seite 218.

5.3.1 Einführung zum Closed-Loop-Betrieb

Wenn ein Schrittmotor unter normalen Betriebsbedingungen läuft, bewirkt das Lastmoment einen geringen Versatz des Motors gegenüber der Nennposition. Normalerweise führt ein derartiger Versatz nicht zum Verlust der Synchronisation.

Die Synchronisation geht jedoch verloren, wenn die Last das verfügbare Motordrehmoment überschreitet. Dies kann dazu führen, dass der Motor blockiert und ein Positionsverlust auftritt, der anschließend korrigiert werden muss – zum Beispiel mit der Funktion Autokorrektur (siehe auch Autokorrektur, Seite 108) oder indem die Position extern mit einem Encoder überwacht wird.

Die Motoren MISxxH2xx (nur verfügbar ab Seriennummer 173000) und MISxxH4xx können im **Closed Loop** betrieben werden. Dadurch wird der Rotorversatz ständig in Echtzeit überwacht. Der Steueralgorithmus passt bei Bedarf den Kommutationswinkel und den Motorstrom an. So wird verhindert, dass der Motor blockiert, und der Motor wird, soweit möglich, mit einem niedrigeren Strom betrieben. Das hat den Vorteil eines wesentlich höheren Gesamtwirkungsgrads des Systems.

Der Closed Loop bietet 2 Betriebsarten

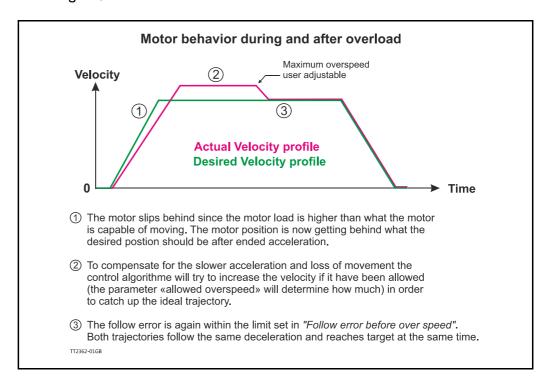
- Closed Loop mit Konstantstrom. Jederzeit maximaler Strom, ungeachtet ob der Motor belastet wird oder nicht.
- 2. Closed Loop mit dynamischer Stromregelung. Der Strom wird in Echtzeit an die aktuelle Last angepasst. Das hat den Vorteil, dass der Motor effizienter (weniger Erwärmung) und geräuschärmer läuft.

Hinweis: Wenn "Closed Loop" aktiviert ist, ändert das Flag "InPosition" sein Verhalten. Es fungiert als Bit "an Sollposition" und zeigt an, ob die Encoderposition und P SOLL innerhalb des "In Position Window" (Positionsfenster) liegen.

5.3.2 Beispiele für das Verhalten des Motors im Closed Loop

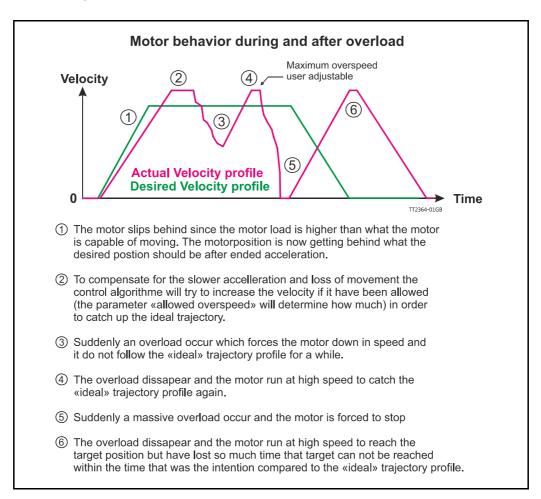
Beispiel I:

Es ist eine zu hohe Beschleunigung eingestellt. Der Motor kann die Last nicht schnell genug beschleunigen und dadurch entsteht ein immer größerer Folgefehler, bis der Motor in der Lage ist, die korrekte Drehzahl zu halten.



Beispiel 2:

Der Motor kann der idealen Beschleunigungskurve nicht folgen und erhöht daher die Drehzahl, um den Folgefehler einzuholen. Während der Bewegung tritt zudem eine Überlastung ein, die den Motor wegen unzureichenden Drehmoments, um die Last zu überwinden, Drehzahl verlieren lässt.



5.3.3 Stromregelung (optional)

Bei einem klassischen Schrittmotorsystem (kein Closed Loop) wird der Motorstrom gewöhnlich auf das Maximum eingestellt, um zu gewährleisten, dass der Motor nicht blockiert und die Position nicht mehr verfolgt werden kann. Nachteil dabei ist, dass der Motor heiß wird und Energie verschwendet wird.

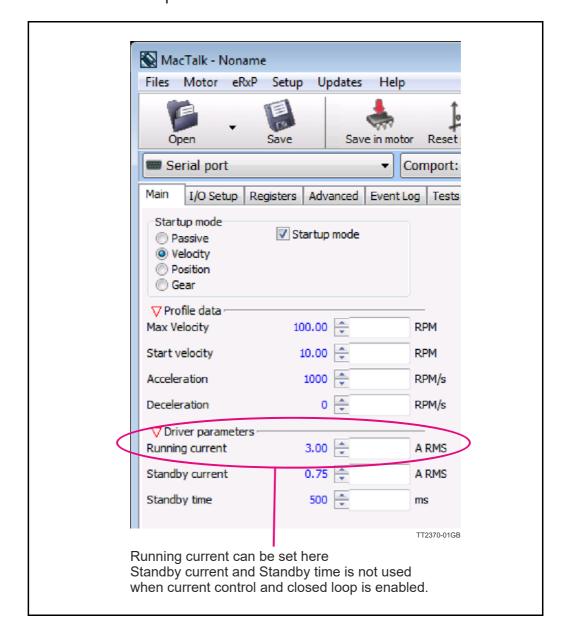
Beim Betrieb im Closed Loop ist ein Verlust der Position (Blockieren des Motors) kein Problem und die Regelalgorithmen der Stromregelung passen (falls aktiviert) den Strom so an, dass der Motor der angeforderten Drehzahl folgen kann und die Position nicht verliert.

Der tatsächliche Betriebsstrom ("Actual torque" in MacTalk) ist ein Prozentwert des vom Anwender definierten "Running current" (Betriebsstrom). Der Motor kann niemals mit einem höheren Effektivwert des Stroms laufen, als im Register "Running current" angegeben, und der Algorithmus reduziert den aktuellen Betriebsstrom entsprechend dem Folgefehler.

Der zulässige Maximalstrom, mit dem der Motor laufen kann, wird im Register "Running current" auf der linken Seite der Hauptregisterkarte eingestellt.

Beachten Sie bitte, dass beim Betrieb mit der Stromregelung im Closed Loop nur die Einstellung "Running current" verwendet wird.

Die Einstellung "Standby current" (Standby-Strom) und "Standby time" (Standby-Zeit) werden zu keinem Zeitpunkt verwendet.

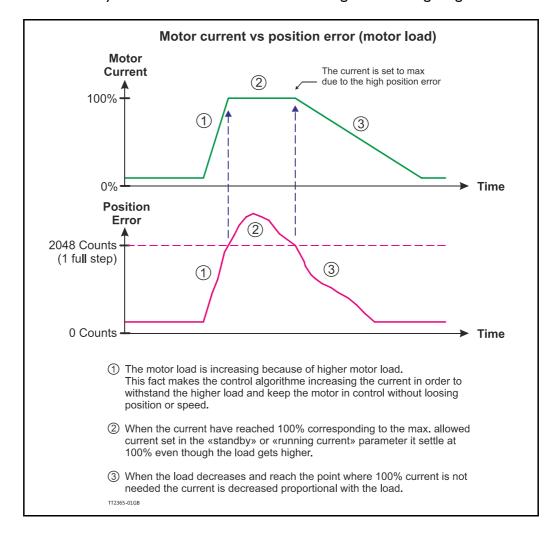


Beispiel:

Das Beispiel zeigt eine Situation, in der der Motor mit konstanter Drehzahl läuft und der Folgefehler stabil ist. Plötzlich wird der Motor vorübergehend überlastet und der Motorstrom wird erhöht. Wenn der Strom 100% erreicht hat, bleibt er auf diesem Wert, da die Elektronik nicht mehr als 100% liefern kann und auch die Stromeinstellung des Anwenders beachten muss. Der Folgefehler nimmt weiter zu, da die Last an der Achse das verfügbare Drehmoment überschreitet.

Im letzten Teil des Zyklus verringert sich die Last, und wenn der Positionsfehler unter 2048 gesunken ist (I vollständiger Schritt), wird auch der Strom vom Regelalgorithmus proportional verringert und stabilisiert sich auf demselben Wert wie vor der Erhöhung von Last und Positionsfehler.

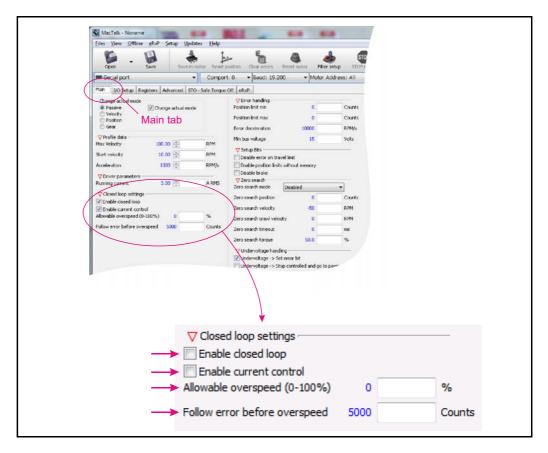
Wie in der Abbildung gezeigt, sind die Kurven beim Anstieg und der Reduzierung des Stroms nicht symmetrisch. Dies dient zur Stabilisierung der Stromregelung.



5.3.4 Setup mit MacTalk

Ab Firmwareversion 4.00 ist die Steuerung im Closed Loop verfügbar, wenn die Encoder-Option H2 oder H4 installiert ist. Die Closed-Loop-Funktion wird nur von Motoren mit Seriennummern ab 173000 unterstützt.

Die Closed-Loop-Funktion ist, ebenso wie die Stromregelung, standardmäßig aktiviert.



Erklärungen der Parameter:

Enable closed loop (Closed Loop freigeben)

Aktivieren Sie dieses Feld, um die gesamte Funktion Closed Loop freizugeben. Kann jederzeit aktiviert bzw. deaktiviert werden und wird sofort wirksam. Standardeinstellung: nicht aktiviert.

Enable current control (Stromregelung freigeben)

Aktivieren Sie dieses Feld, um die Stromregelung freizugeben. Die Stromregelung erhöht bzw. reduziert den Strom entsprechend dem Bedarf zum Antrieb der Motorlast. Kann jederzeit aktiviert bzw. deaktiviert werden und wird sofort wirksam. Standardeinstellung: nicht aktiviert.

Allowable over speed (0-100%) (Zulässige Überdrehzahl (0-100%) und Follow error before overspeed (Folgefehler vor Überdrehzahl)

Erlaubt den Betrieb des Motors mit einer höheren Drehzahl, wenn die Encoderposition von der theoretischen Position um mehr als "Follow error before overspeed" (Folgefehler vor Überdrehzahl) abweicht.

Der Standardwert für "Allowable overspeed..." (zulässige Überdrehzahl) ist 0%, d.h. die maximale Drehzahl überschreitet niemals die Einstellung "Max velocity" (max. Drehzahl).

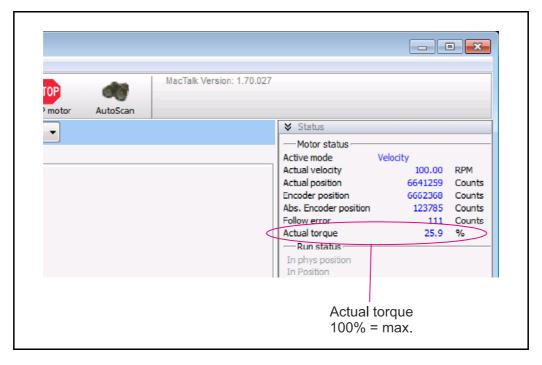
Standardeinstellung für "Follow error before overspeed" ist ein Wert von 5000.

5.3.5 Überwachung des aktuellen Motordrehmoments

Wenn im Closed-Loop-Betrieb mit gleichzeitig aktivierter Stromregelung gearbeitet wird, kann das aktuelle Drehmoment überwacht werden.

Die Anzeige des aktuellen Drehmoments beruht auf dem aktuellen Motorstrom als Prozentsatz der Einstellung "Running current" (Betriebsstrom).

In MacTalk wird sie als "Actual torque" bezeichnet. Sie wird neben anderen Werten zum Motorstatus auf der rechten Seite des Hauptbildschirms angezeigt.



"Actual torque" wird über den genutzten Prozentsatz des "Running current" definiert.

5.3.6 Setup ohne MacTalk

Wenn MacTalk nicht zur Einstellung der Parameter/Register der Closed-Loop-Funktion verwendet wird, ist wie folgt vorzugehen. Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind. Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetIP, ProfiNet usw.) sowie CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll. Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu. Die folgenden Register sind für den Betrieb im Closed Loop von Bedeutung:

R25	STATUS_BITS	Gesamtstatus bezüglich der Closed-Loop-Funktion. - Bit 15: Closed Loop voreilend/nacheilend - Bit 16: Closed Loop aktiviert - Bit 17: Interner Encoder kalibriert - Bit 20: Interner Encoder ok Siehe auch: Statusbits, Seite 218.
R35	ERR_BITS	Fehlerstatus zur Closed-Loop-Funktion. Die folgenden Bits sind im Setup-Bit-Register verfügbar. - Bit 12: Closed Loop Fehler. - Bit 14: Abs. Fehler des Singleturn-Encoder (H2/H4). Siehe auch: Err_Bits, Seite 221.
R124	SETUP_BITS	Dieses Register dient dazu, Closed Loop und Stromregelung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Die folgenden Bits sind im Setup-Bit-Register verfügbar Bit 24: Closed Loop aktivieren - Bit 25: Stromregelung im Closed Loop aktivieren Siehe auch: Setup_Bits, Seite 233.
R217	ACTUAL_TORQUE	Der aktuelle Motorstrom im Closed Loop bei aktiver Stromregelung. 2047 = 100% Strom. Siehe auch: ACTUAL_TORQUE, Seite 249.
R245	CL_CATCH_UP	Wenn der Motor im Closed-Loop-Betrieb nacheilt, bestimmt dieses Register die zulässige Überdrehzahl, um die korrekte Position einzuholen. Es bestimmt auch, wie sehr der Motor nacheilen kann, bevor die Überdrehzahl zum Einholen eingesetzt wird Bit 0-7: Zulässige Überdrehzahl in Prozent (0-100) - Bit 8-31: Grenzwert zum Folgefehler, bevor die Überdrehzahl verwendet wird (Encoderwert). Siehe auch: CL_CATCH_UP, Seite 254.

Andere Register, die für den Closed-Loop-Betrieb relevant sein könnten:

R5	V_SOLL	Die maximal zulässige (Nenn-)drehzahl. Siehe auch: V_SOLL, Seite 210.
R6	A_SOLL	Die Kurve zur Beschleunigung bzw. Verzögerung. Siehe auch: A_SOLL, Seite 210.
R7	RUN_CURRENT	Der maximale Motorstrom wird in diesem Register eingestellt. Siehe auch: Run Current, Seite 211.

5.3.7 Besondere Einstellungen



Bitte beachten: Die folgenden Parameter sind optional und es wird nicht empfohlen, sie zu verändern, da sie im Werk optimal eingestellt worden sind. Die folgenden zwei Register sind für den Closed-Loop-Betrieb relevant:

Motorkommutierung und Encoder-Setup:

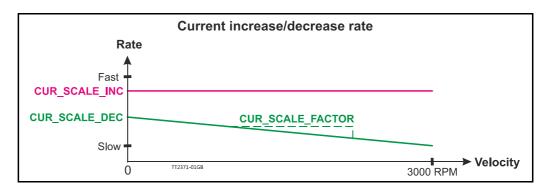
- 1. KPHASE Dieses Register verschiebt das Magnetfeld abhängig von der Drehzahl. Siehe auch: *Internal Encoder Setup*, Seite 245.
- 2. Internal_Encoder_Setup Dieses Register definiert die Encoderauflösung und andere Parameter zum Encoder. Siehe auch: *Internal Encoder Setup*, *Seite 245*.

Weitere Register zur Stromregelung:

Die unten gezeigten Register sind nicht über MacTalk, sondern nur über andere Protokolle wie Ethernet, Modbus, CANopen usw. zugänglich. Diese Register dienen alle dazu, das Verhalten der Stromregelung zu optimieren.

R212	CUR_SCALE_MAX	Der maximal zulässige Strom 2047 = 100% (des Betriebsstroms). Siehe auch: CUR_SCALE_MAX, Seite 248. !! - Es wird nicht empfohlen, diesen Parameter zu verändern. Ändern Sie besser die Einstellung von "Running current" (Betriebsstrom)
R213	CUR_SCALE_MIN	Der minimal zulässige Strom. I = 0,05% (des Betriebsstroms). Siehe auch: CUR_SCALE_MIN, Seite 248.
R215	CUR_SCALE_FACTOR	Der Gradient der drehzahlabhängigen Strom- reduzierungsrate. Siehe auch: CUR_SCALE_FACTOR, Seite 248.
R218	CUR_SCALE_INC	Stromerhöhungsrate (unabhängig von der Drehzahl). Siehe auch: CUR_SCALE_INC, Seite 250.
R219	CUR_SCALE_DEC	Stromreduzierungsrate (bei 0 min ⁻¹). Siehe auch: <i>CUR_SCALE_DEC</i> , <i>Seite 250</i> .
(Fortsetzu	ıng auf der nächsten Seite)	

Die Abbildung zeigt das Verhältnis zwischen der Stromregelrate und der Drehzahl. Die Stromreduzierungsrate ist umgekehrt proportional zur Drehzahl, da der Motor bei hohen Drehzahlen empfindlicher auf Änderungen des Betriebsstroms reagiert. Das Verhalten des Motors ist stabiler, wenn der Strom bei hohen Drehzahlen langsamer reduziert wird. Die Erhöhungsrate muss immer schnell genug sein, um den ungünstigsten Fall zu erkennen, wenn der Motor bei 3000 min⁻¹ blockiert wird.



Startwert und Gradient können mit den Registern CUR_SCALE_INC, CUR_SCALE_- DEC und CUR_SCALE_FACTOR verändert werden.

Die Standardwerte sind bereits für die beste Gesamtleistung bei allen Drehzahlen optimiert. Andere Werte könnten bei einer bestimmten Drehzahl besser sein.

Wie berechnet man die Auswirkung der Register auf das Timing bei einer bestimmten Drehzahl (min⁻¹):

$$DEC_CNT(RPM) = \left(\frac{RPM \times 100}{4096} \times CUR_SCALE_FACTOR\right) + CUR_SCALE_DEC$$

$$T_{DEC} = \frac{1}{36MHz} \times DEC_CNT$$

Das Timing der Erhöhung ist drehzahlunabhängig:

$$T_{INC} = \frac{1}{36MHz} \times CUR_SCALE_INC$$

Timing für die Standard-Werkseinstellungen:

$$DEC_CNT(0) = \left(\frac{0 \ RPM \times 100}{4096} \times 500\right) + 4000 = 4000$$

$$T_{DEC_0} = \frac{1}{36MHz} \times 4000 = 111us$$

$$DEC_CNT(3000) = \left(\frac{3000 \, RPM \times 100}{4096} \times 500\right) + 4000 = 40621$$

$$T_{DEC_3000} = \frac{1}{36MHz} \times 40621 = 1,13ms$$

$$T_{INC} = \frac{1}{36MHz} \times 2000 = 55,56us$$

Der Strom wird in 2048 Stufen von 0 - 100% geregelt.

Das heißt, es dauert T_{INC} * 2048 = 113 ms, um den Strom von 0 auf 100% zu erhöhen. Das gilt bei allen Drehzahlen.

Bei 0 min⁻¹ dauert es T_{DEC_0} * 2048 = 227 ms, um den Strom von 100% auf 0% zu verringern. Bei 3000 min⁻¹ sind es T_{DEC_3000} * 2048 = 2,3 s.

Nur MISxxx---H2---

5.4.1 Positions-Backup

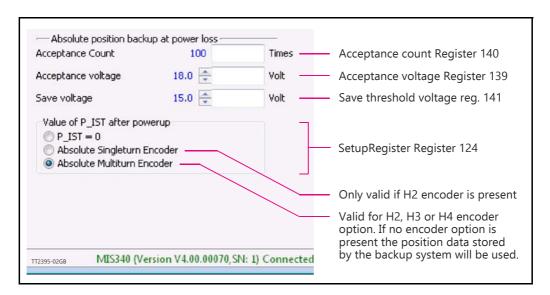
Dieses Feature ist eigens für den Fall vorgesehen, dass der Motor mit einem H2-Encoder ausgestattet ist, und es ist als "low cost" Lösung im Vergleich zum H3- oder H4-Encoder gedacht, bei dem es sich um einen vollausgestatteten Multiturn-Absolut-Encoder handelt, der die Motorposition unabhängig von der Spannungsversorgung des Motors speichert.

5.4.2 Funktionsbeschreibung

Das Positions-Backup ermöglicht ein Speichern der letzten Position, bevor die Spannung (die Spannungsversorgung am CVI-Anschluss) abgeschaltet wurde. Falls der Motor während der Abschaltung nicht mehr als eine halbe Umdrehung in irgendeiner Richtung bewegt worden ist.

Bei neueren Motoren mit einer Seriennummer (siehe Typenschild) über 173000 ist eine Verbesserung bei der Hardware vorgenommen worden. MIS-Motoren mit Seriennummern unter bzw. über 173000 verhalten sich daher unterschiedlich. Motoren mit einer Seriennummer über 173000 speichern die Position automatisch einmal pro Sekunde.

5.4.3 Setup des Positions-Backups mit MacTalk



Die verfügbaren Optionen bei Verwendung des Backups der Absolutposition in MacTalk sind oben gezeigt.

Die verfügbaren Parameter und deren Funktionen sind: Akzeptanzzähler Akzeptanzspannung Abschaltspannung

Wert von P IST nach dem Einschalten

P_IST = 0 Absolute Singleturn Encoder Absolute Multiturn Encoder

Nur MISxxx---H2---

Die folgende Tabelle beschreibt, wie sich die verschiedenen Kombinationen der Setupund Encoder-Optionen auf den Wert des Positionsregisters/Zählers (P_IST) auswirken, nachdem der Motor aus- bzw. eingeschaltet worden ist.

	Encodertyp			
Setup mit MacTalk	Keiner	-H2	-H3 *	-H4
"P_IST = 0"	0	0	0	0
"Absoluter Singleturn- Encoder"	0	0 - 409599 Nur eine Umdr. Position wiederherge- stellt	Ungültig nicht verfügbar	0 - 409599 Nur eine Umdr. Position wieder- hergestellt
"Absoluter Multiturn- Encoder"	Letzter gespei- cherter Wert	Letzter gespeicher- ter Wert, korrigiert für die aktuelle Po- sition +/- I/2 Um- dr.	Volle abs. Multi- turn-Position	Letzter gespei- cherter Wert, kor- rigiert für die aktuelle Position +/- I/2 Umdr.

^{* =} Bei installierter -H3-Encoder-Option ist es nicht sinnvoll, die Funktion zum absoluten Positions-Backup zu aktivieren, da diese Option die Position auch über mehrere Umdrehungen nachhält, wenn am Motor keine Spannung anliegt.

Nur MISxxx---H2---

5.4.4 Setup des Positions-Backups OHNE MacTalk

Bei neueren Motoren mit einer Seriennummer (siehe Typenschild) über 173000 ist eine Verbesserung bei der Hardware vorgenommen worden. MIS-Motoren mit Seriennummern unter bzw. über 173000 verhalten sich daher unterschiedlich.

Nur MIS34x und MIS43x: Seriennummern unter 173000 oder HW < VI.6:

Zu diesen Informationen siehe auch *Informationen zur Software oder Hardware des Motors* erhalten, Seite 102.

Dieses System zum absoluten Positions-Backup wird aktiviert, wenn eine Spannung unter einen mit SAVE_VOLTAGE (Register 141) definierten Wert absinkt. In diesem Fall wird die absolute Multiturn-Information sofort in den Flash-Speicher übernommen.

Wenn die Spannung wieder anliegt, werden alle Daten aus dem Flash-Speicher abgerufen, und der Motor kann den Betrieb wieder ausgehend von der Position aufnehmen, in der er sich vor dem Abschalten der Versorgungsspannung befunden hat.

Hierzu ist es erforderlich, dass die Versorgungsspannung relativ langsam absinkt, um Zeit zum Sichern der Werte im Flash-Speicher zu haben. Das kann, falls erforderlich, durch einen zusätzlichen großen Kondensator an der CVI-Versorgungsspannung sowie durch Ein- bzw. Ausschalten der externen Spannungsversorgung auf der Wechselspannungsseite erreicht werden. Neben der Positionsinformation werden auch die Informationen des Ereignisprotokolls gesichert. Dies ist bei einer späteren Störungssuche sehr hilfreich.

Nur MIS34x und MIS43x: Seriennummern unter 173000 oder HW > VI.5:

Zu diesen Informationen siehe auch Informationen zur Software oder Hardware des Motors erhalten, Seite 102.

Das System zum absoluten Positions-Backup ist ständig aktiv und speichert die absolute Multiturn-Position einmal pro Sekunde. Dieses Feature arbeitet mit einer relativ neuen Speichertechnologie namens FRAM (Ferroelektrisches RAM) und benötigt keine Backupbatterie.

Wenn die Versorgungsspannung plötzlich unterbrochen wird und der Motor während des Absinkens der Spannung innerhalb einer halben Umdrehung bleibt, ist die Position gültig. Wenn der Motor während des Abschaltens der Spannung lief, sind die Positionsdaten wahrscheinlich ungültig.

Wenn die Spannung wieder anliegt, werden alle Daten aus dem Speicher abgerufen, und der Motor kann den Betrieb wieder ausgehend von der Position aufnehmen, in der er sich vor dem Abschalten der Versorgungsspannung befunden hat.

Neben der Positionsinformation werden auch die Informationen des Ereignisprotokolls gesichert. Dies ist bei einer späteren Störungssuche sehr hilfreich.

5.4.5 Beteiligte Register

Register 141,

"Save Threshold Voltage", bestimmt die Spannungsschwelle, die das Speichern im Flash-RAM (und den Stopp des gesamten Motorbetriebs) auslöst.

Wenn Register 142 den Wert 12 hat, ist die Skalierung/Einheit des Registers 141 dieselbe wie die von Register 97, "Bus Voltage" (4095 = 111,4 V).

Register 142 hat die Werte 1-8 oder 81-88, wobei die Skalierung/Einheit des Registers 141 dieselbe wie die der Register 81-96 ist (4095 = 5,0 V)

Register 139,

"Acceptance Voltage" (Akzeptanzspannung), definiert den Spannungsschwellwert, bei dem die Spannungsversorgung bereit ist, das Flash-RAM nach dem Einschalten zu löschen. Die Skalierung/Einheit ist dieselbe wie bei Register 141.

Nur MISxxx---H2---

Register 140,

"Acceptance Count" bestimmt die Anzahl der Messungen der "Acceptance Voltage" (Akzeptanzspannung) nach dem Einschalten, bevor mit dem Löschen des Flash-RAMs begonnen wird.

Eine Einheit entspricht I ms.

Register 124,

"SetupBits", wählt die Verwendung der Funktion des Flash-basierten Multiturn-Absolut-Encoders, wenn Bit II gesetzt ist.

Die gesamte Datenspeicherung durch die Funktion zum absoluten Positions-Backup kann auch im Ereignisprotokoll überwacht werden - siehe auch: Auslesen des Ereignisprotokolls, Seite 184.

5.5 Multifunktions-E/A Setup

Die MIS-Motoren haben einen doppelten RS485-Port, der auch als Multifunktions-Port bezeichnet wird, denn er kann für verschiedene Zwecke, z.B. als Datenein- und -ausgang, Impulsausgang für den internen Encoder oder auch als Impulseingang für einen externen Encoder eingerichtet werden. RS485 bedeutet, dass es sich um eine bidirektionale symmetrische Schnittstelle handelt, die auch als RS422-Eingang oder -Ausgang konfiguriert werden kann, um z.B. die Impulse des internen Encoders an eine angeschlossene SPS o.ä. zu übertragen.

Der Setup ist in MacTalk noch nicht vollständig integriert, aber die folgende Anleitung zeigt, wie die häufigsten Kombinationen eingerichtet werden.



Beachten Sie bitte, dass der Multifunktions-Port mit einem Signalpegel von 5 V arbeitet und beschädigt wird, wenn Spannungen außerhalb des Bereichs von 0 bis 5 V angelegt werden.

In diesem Kapitel werden die folgenden Setups beschrieben:

- I Interner Encoder (nur Option H2 oder H4) sendet über Multifunktionskanal A und B. Link zur Beschreibung: Signale des internen Encoders (H2/H4), Seite 127.
- 2 Quadratursignale vom internen Impulsgenerator zu den Multifunktionskanälen. Link zur Beschreibung: *Quadratursignale vom internen Impulsgenerator*, Seite 127.
- 3 Wie 2, jedoch im Impuls/Richtungs-Format statt der Quadratursignale. Link zur Beschreibung: Impuls-/Richtungssignale vom internen Impulsgenerator, Seite 128.

5.5.1 Allgemeine Konfiguration des Multifunktions-Ports

Die (duale) RS485-Schnittstelle kann so eingerichtet werden, dass sie die Signale des internen Encoders, Impuls/Richtungs- oder Quadratursignale des internen Impulsgenerators usw. ausgibt.

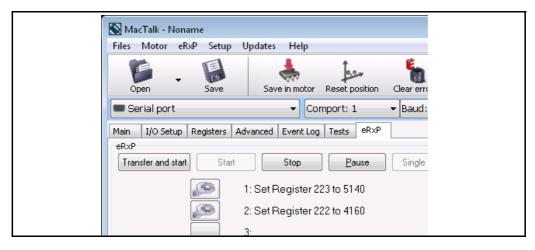
Die unten aufgeführten Register können über beliebige Protokolle bzw. Schnittstellen beschrieben werden, sind jedoch als Felder in MacTalk nicht sichtbar. Mit dem ePLC-Programm können die beiden Register mit zwei Zeilen am Beginn des Programms beschrieben werden:

R223 XFIELD DATA

Daten für die Zuweisung des Ausgabeformates für den Multifunktion Port.

R222 XFIELD_ADDR

Adresse für die Zuweisung des Ausgabeformates für den Multifunktion Port.



Der folgende Text beschreibt im Einzelnen, welche Werte in die Register 222 und 223 geschrieben werden müssen, um verschiedene Ausgabeformate des Motors zu erhalten.

5.5 Multifunktions-E/A Setup

5.5.2 Signale des internen Encoders (H2/H4)

Das Quadratursignal des internen Encoders hat 1024 Impulse (4096 Zähler) pro Umdrehung. Zur Ausgabe der Signale A und B am RS422/485-Port A und B müssen über ein kleines Programm im ePLC-Programm die folgenden Register geschrieben werden:

Register 223 auf 5140 setzen Register 222 auf 4160 setzen

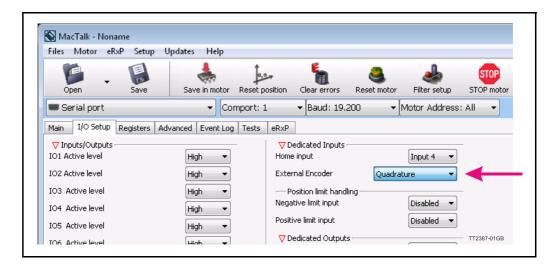
Die Multifunktions-Schnittstelle wird damit dauerhaft als RS422 Ausgangsschnittstelle eingerichtet.

5.5.3 Quadratursignale vom internen Impulsgenerator

Der interne Impulsgenerator hat eine Auflösung von 409600 cpr (20 MHz bei 3000 min⁻¹), wird jedoch für den Ausgangskanal durch 16 geteilt, um die maximale Ausgangsfrequenz auf 1,28 MHz bei 3000 min⁻¹ zu beschränken.

Register 223 auf 4626 setzen Register 222 auf 4160 setzen

Schalten Sie anschließend den internen Impulsgenerator auf das Quadraturformat:



Dies kann auch ohne MacTalk erfolgen:

R124 SETUP_BITS

Ein allgemeines Setup-Register für viele Einstellungen des Motors. Für diese Einstellung werden nur Bit 2 und 3 verwendet. Alle übrigen Bits dürfen nicht verändert werden. Diese Tabelle zeigt, wie die Combo-Box in MacTalk die Bits setzt:

Bit 2	Bit 3	Einstellung
0	0	Keine
0	1	Quadratur
1	0	Impuls/Richtung

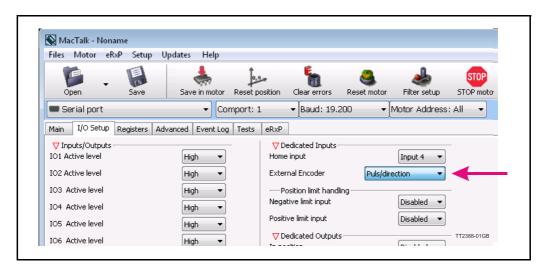
5.5 Multifunktions-E/A Setup

5.5.4 Impuls-/Richtungssignale vom internen Impulsgenerator

Der interne Impulsgenerator hat eine Auflösung von 409600 cpr (20 MHz bei 3000 min⁻¹), wird jedoch für den Ausgangskanal durch 16 geteilt, um die maximale Ausgangsfrequenz auf 1,28 MHz bei 3000 min⁻¹ zu beschränken.

Register 223 auf 4626 setzen Register 222 auf 4160 setzen

Schalten Sie anschließend den internen Impulsgenerator auf Impuls/Richtung:



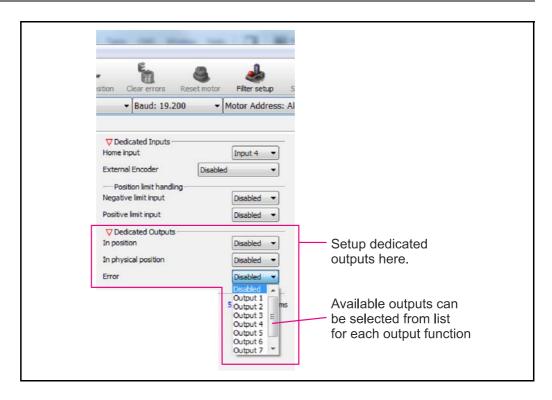
Dies kann auch ohne MacTalk erfolgen:

R124 SETUP BITS

Ein allgemeines Setup-Register für viele Einstellungen des Motors. Für diese Einstellung werden nur Bit 2 und 3 verwendet. Alle übrigen Bits dürfen nicht verändert werden. Diese Tabelle zeigt, wie die Combo-Box in MacTalk die Bits setzt:

Bit 2	Bit 3	Einstellung
0	0	Keine
0	1	Quadratur
1	0	Impuls/Richtung

5.6 Speziell zugewiesene Ausgänge



5.6.1 Fehlerausgang

Das interne Flag, das anzeigt, wenn ein fataler Fehler aufgetreten ist, kann zu einem physikalischen Ausgang kopiert werden. Diese Einstellung erfolgt in MacTalk - beachten Sie bitte die Abbildung oben - oder durch Setzen eines Bits im Register Error_Mask. Siehe auch: Error Mask, Seite 237.

Diese Funktion kann eingesetzt werden, um einer SPS oder einer anderen Einrichtung in einem System zur Bewegungssteuerung zu signalisieren, dass ein Fehler aufgetreten ist. Im Normalbetrieb ist der Fehlerausgang aktiv. Falls ein Fehler auftritt, z.B. die Temperatur zu hoch ist, wird der Ausgang passiv.

5.6.2 Ausgang "In Position"

Das interne Flag, das anzeigt, wenn der Motor seine Sollposition erreicht hat, kann zu einem physikalischen Ausgang kopiert werden. Diese Einstellung erfolgt in MacTalk oder durch Setzen eines Bits in Register 137 (Bit 0-7) InPos_Mask. Siehe auch Inpos_Mask, Seite 236.

Funktion am Ausgang: Bei laufendem Motor ist der Ausgang inaktiv. Wenn der Motor die Sollposition erreicht hat und zum Stillstand gekommen ist, wird der Ausgang aktiv.

5.6 Speziell zugewiesene Ausgänge

5.6.3 Ausgang "In Physical Position" (nur gültig bei den Optionen H2, H3, H4)

Dieses Signal kann nur verwendet werden, wenn der Motor zur Bestimmung der aktuellen Motorposition mit einem internen Encoder (H2, H3 oder H4) oder einem externen Encoder ausgestattet ist.

Dieses Signal kann wahlweise kontinuierlich aktualisiert werden und gibt dann ständig an, ob sich der Motor innerhalb des "In Position Window" (Positionsfenster) befindet. Falls die kontinuierliche Aktualisierungen von "In Physical Position" (In physikalischer Position) nicht ausgewählt ist und die Autokorrektur verwendet wird, ändert sich dieses Signal nach einer Bewegung und wenn die Position des Motors nach der "settling time between retries" (Beruhigungszeit zwischen zwei Versuchen) überprüft worden ist, wenn sich der Motor innerhalb des "In Position Window" befindet.

Dieses Signal kann zu einem physikalischen Ausgang kopiert werden.

Diese Einstellung erfolgt in MacTalk oder durch Setzen eines Bits in Register 137 (Bit 8). Siehe auch *Inpos Mask*, *Seite 236*.

5.6.4 Bremsausgang.

Über einen der Anwenderausgänge kann eine externe elektromechanische Bremse gesteuert werden.

Der Ausgang geht nach High, wenn die Bremse gelöst wird, und nach Low, wenn sie angelegt wird. Die Ansteuerung erfolgt automatisch beim Wechsel zwischen einem aktiven Modus (Position, Drehzahl, Getriebe, Referenzfahrt) und dem passiven Modus (Motorspannung abgeschaltet).

Diese Einstellung erfolgt in MacTalk oder durch Setzen eines Bits in Register 179. Siehe auch Kapitel: *Elektromechanische Bremse*, *Seite 150*.

5.7.1 Allgemeine Informationen zum Anschluss eines SSI-Geräts.

Die SSI-Schnittstelle arbeitet mit 2 differentiellen Leitungen. Die beiden Leitungen liegen auf den M12-Steckverbindern auf und haben die Bezeichnungen AI+, AI- und BI+, BI- (4 Adern) -

Die genaue Lage der Signalanschlüsse sehen Sie auf den Seiten:

- Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren, Seite 41.

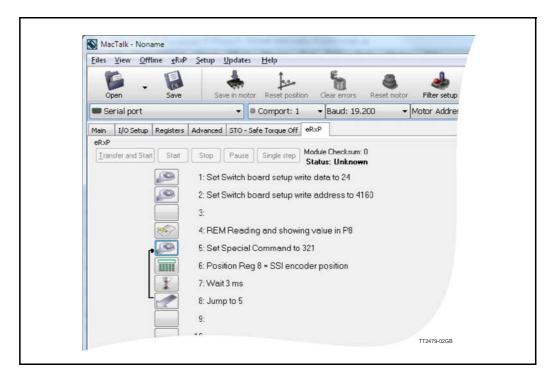
Die Signale haben die folgenden Funktionen:

- Leitung AI + und AI Übertragung eines Taktsignals zum SSI-Gerät.
- Leitung **BI** + und **BI** Empfang des Datenstroms vom SSI-Gerät.

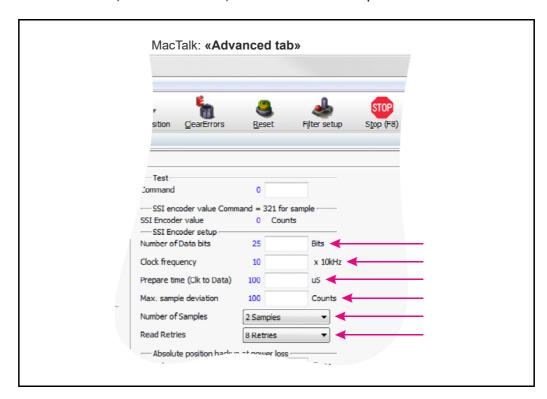
5.7.2 Setup und Betrieb der SSI-Funktion über MacTalk.

Bei Verwendung des von JVL gelieferten MacTalk-Programms für Windows gilt die folgende Anleitung.

Zum Einrichten der SSI-Unterstützung müssen im ePLC-Programm 2 Codes ausgeführt werden. Diese beiden Befehle richten die RS485 Multifunktions-Schnittstelle mit den 4 Leitungen für das SSI-Gerät so ein, dass ein Takt zum Gerät gesendet und Daten von dort empfangen werden.



Alle Konfigurationen und Einstellungen sind aus MacTalk heraus zugänglich. Unter der Registerkarte "Advanced" (Erweitert) befinden sich die Einstellungen "SSI Encoder Value" (SSI-Encoder Wert) und "SSI Encoder Setup".



Feld: "Number of Data Bits" (Anzahl der Datenbits)

Bestimmt die Anzahl der Datenbits in jeder SSI-Übertragung. Der gültige Wertebereich ist 1 bis 31.

Stellen Sie diesen Wert entsprechend dem angeschlossenen SSI-Gerät ein. Diesen Wert können Sie dem Datenblatt des SSI-Geräts entnehmen.

Feld: "Clock frequency" (Taktfrequenz)

Wählen Sie die maximale Taktfrequenz in Einheiten von 10 kHz. Der gültige Wertebereich ist 1 bis 255, entsprechend 10 kHz bis 2,55 MHz.

Stellen Sie diesen Wert entsprechend dem angeschlossenen SSI-Gerät ein. Diesen Wert können Sie dem Datenblatt des SSI-Geräts entnehmen.

Feld: "Prepare time" (Vorbereitungszeit, Takt bis Daten)

Ein typisches SSI-Gerät benötigt eine sog. Vorbereitungszeit, um die Positionsdaten für die Übertragung zu ermitteln. Dieses Feld dient zur Eingabe der Vorbereitungszeit in Mikrosekunden zu Beginn einer SSI-Übertragung. Der gültige Wertebereich ist I bis 255, entsprechend I bis 255 Mikrosekunden.

Stellen Sie diesen Wert entsprechend dem angeschlossenen SSI-Gerät ein. Diesen Wert können Sie dem Datenblatt des SSI-Geräts entnehmen.

Feld "Max. sample deviation" (Max. Sample-Differenz)

Bestimmt die maximal zulässige Differenz zwischen zwei Samples. Der gültige Wertebereich ist 1 bis 8191. Diese Funktion schafft eine zusätzliche Sicherheit, indem sie verhindert, dass durch Störungen verfälschte ungültige Positionssignale eingelesen werden. Beachten Sie bitte, dass, wenn das externe SSI-Gerät die Position eines sich bewegenden Elements verfolgt, der Wert und damit die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Samples erheblich sein kann.

Feld: "Number of Samples" (Anzahl der Samples)

Bestimmt die Anzahl der Samples in jeder SSI-Messung. Wenn alle Samples unter dem Wert von "Max. sample deviation" bleiben (zuvor in diesem Text beschrieben), ist kein weiterer Versuch erforderlich. Wenn ein Sample-Paar ungültig ist, ist die gesamte Messung ungültig und es wird eine weitere Messung vorgenommen, wenn der Parameter "Read Retries" (Leseversuche) das zulässt.

Feld: "Read Retries" (Leseversuche)

Bestimmt die Anzahl der erfolglosen Versuche, bevor ein Fehler gemeldet wird.

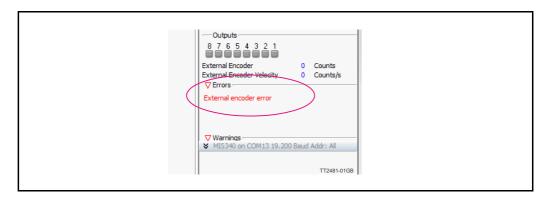
MISxxx / SMC66 und SMC85 haben eine eingebaute Funktion zur Validierung der Daten, die automatisch das aktuelle und das vorherige Sample vergleicht und so dafür sorgt, dass die Differenz unterhalb der Grenze in "Max. sample deviation" bleibt. "Number of samples" bestimmt, wie viele Samples in eine Messung eingehen. Wenn die Messung fehlschlägt, wird eine Wiederholung versucht, wenn die Anzahl der Wiederholungen noch nicht den Wert in "Read Retries" überschritten hat.

```
|Sample(x) - Sample(x+1)| < (Max\_sample\_deviation) = OK
|Sample(x) - Sample(x+1)| > (Max\_sample\_deviation) = FEHLER
```

Falls die Anzahl der Versuche den Wert in "Read Retries" überschritten hat, und die Messung immer noch einen Fehler meldet, wird der Messwert verworfen und "SSI Encoder value" enthält weiterhin den letzten korrekten Messwert.

Im Register ERR BITS (34) wird an Position II ein Fehlerbit gesetzt.

MacTalk meldet diesen Fehler:



Zusätzliche Hardwareeinstellungen:

Einige LIKA SSI-Encoders bieten zwei zusätzliche Hardwareeinstellungen, z.B. "Zero Setting" (Rücksetzen auf Null) und "Invert Counting Direction" (Zählrichtung umkehren). Diese Einstellungen können gesteuert werden, indem Benutzer-E/A 5 und 6 als Ausgänge gewählt werden. Ob diese Einstellungen verfügbar sind und wie sie sich auswirken, entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des jeweiligen Encoders.

Falls die Zählrichtung umgekehrt worden ist, muss der Zähler auf Null zurückgesetzt werden (Positionszähler löschen), um zu gewährleisten, dass die Positionsdaten gültig sind.

Wir empfehlen, das Rückstellen auf Null dann vorzunehmen, wenn der Encoder stillsteht (keine Drehung).

5.7.3 Setup und Betrieb der SSI-Funktion OHNE MacTalk.

Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie auf die entsprechenden Register zugegriffen werden kann, wenn ein SSI-Gerät angeschlossen ist.

Beim Auslesen der Daten aus dem SSI-Gerät werden sie als vorzeichenbehafteter 32-Bit-Integer-Wert in Register 47 abgelegt, kurz nachdem der Lesebefehl ausgeführt worden ist.

Die Zeit bis zur Bereitstellung der Daten kann anhand der folgenden Formel berechnet werden:

Gesamtzeit von Ausführung des Lesebefehls 321 bis zum Anliegen gültiger Daten:

Zeit = Vorbereitungszeit (Timer) + (I/ **Taktfrequenz** * (**Anzahl der Datenbits** + I))

Beispiel:

Der verwendete Encoder ist wie folgt eingerichtet:

Vorbereitungszeit = $100 \,\mu\text{s} \,(0.0001 \,\text{s})$

Taktfrequenz = 10 kHz (10000 Hz)

Anzahl der Datenbits = 25

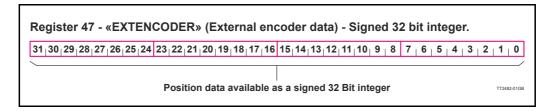
$$0,0001 + (1/10000 * (25 + 1) = 0,0027 s = 2,7 ms$$

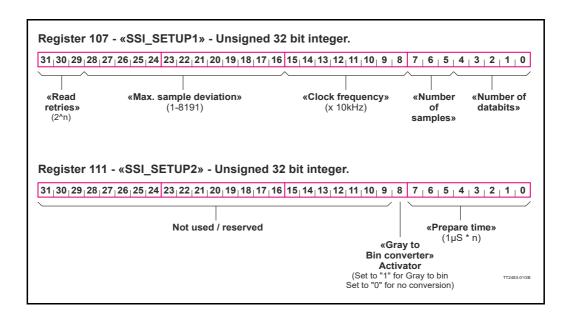
Hinweis:

Falls das Signal mit Störungen behaftet ist, kann die Zeit bis zum Anliegen gültiger Daten länger sein.

Dies hängt von den Einstellungen der Funktion zur Validierung der Daten ab.

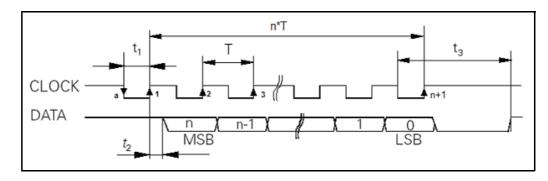
Die Positionsdaten des Encoders werden im Register 47 wie unten gezeigt gespeichert.





5.7.4 Funktionsprinzip der SSI-Schnittstelle

Wenn die differenziellen Leitungen für SSI genutzt werden, führt AI +/- das Taktsignal zum Encoder und BI +/- das Datensignal vom Encoder zum Controller (MISxxx/SMCxx).



Die Abbildung oben zeigt das Prinzip des SSI-Protokolls.

Die Taktleitung ist normalerweise High. Wenn ein Messwert angefordert wird, geht die Taktleitung für **t I** Mikrosekunden nach Low (siehe Abbildung oben), damit der Encoder einen Wert ermittelt und bereitstellt.

Bei der ersten aufsteigenden Flanke des Takts (1) erfolgt keine Messung, aber bei der zweiten aufsteigenden Flanke des Takts (2) wird das erste Datenbit aus der Datenleitung eingelesen.

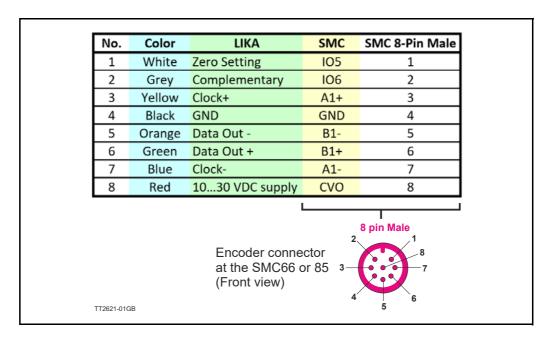
Kurz nach dem Einlesen des Bitwerts setzt der MISxxx/SMCxx das Taktsignal auf High und führt einen weiteren Zyklus aus, wobei das Datenbit unmittelbar vor jeder ansteigenden Flanke des Taktsignals ermittelt wird.

Nach dem letzten Datenbit bleibt die Taktleitung auf High.

Siehe auch das Musterprogramm unter Setup und Betrieb der SSI-Funktion über MacTalk., Seite 131.

5.7.5 Anschluss eines externen SSI-Encoders an SMC66 oder SMC85

Die Abbildung unten zeigt, wie ein externer LIKA-Encoder vom Typ SMA5 mit einem Standalone-Controller SMC66 oder SMC85 mit <u>optionalem</u> Encoderanschluss verbunden wird.



5.8 Multiturn-Absolut-Encoder

Nur MISxxx---H3/H4--

5.8.1 Einführung

Optional können die MIS-Motoren mit dem Multiturn-Absolut-Encoder ausgestattet werden (MISxxxzzyy Option **H3/H4**nn). So kann die Position unabhängig von der Spannungsversorgung überwacht werden.

Falls diese Option vorhanden ist, ist eine mechanische Referenzfahrt nur einmal nach der Installation erforderlich. Danach verfolgt das System ständig die aktuelle Motorposition.

Dieser Encoder arbeitet magnetisch und bietet nicht dieselbe Auflösung und Präzision wie die teureren optischen Lösungen. Er hat jedoch den Vorteil, die Position auch bei nicht anliegender Spannungsversorgung zu behalten. Außerdem ist die magnetische Version robuster bei mechanischen Beanspruchungen, z.B. Stoß, und extremen Temperaturen.

Die absolute Multiturn-Option hat die folgenden Hauptmerkmale.

Encoder:

Auflösung 409.600 Zählimpulse pro Umdrehung angezeigt (intern 1024 cpr)

Genauigkeit +/- 0,1% vom Maximalwert Wiederholgenauigkeit +/- 0,1% vom Maximalwert

Positionsbereich ±5242 Motorumdrehungen (+/- 2 ^ 31 Zählimpulse)

Motor:

Auflösung 409.600 Zählimpulse pro Umdrehung (Standard)

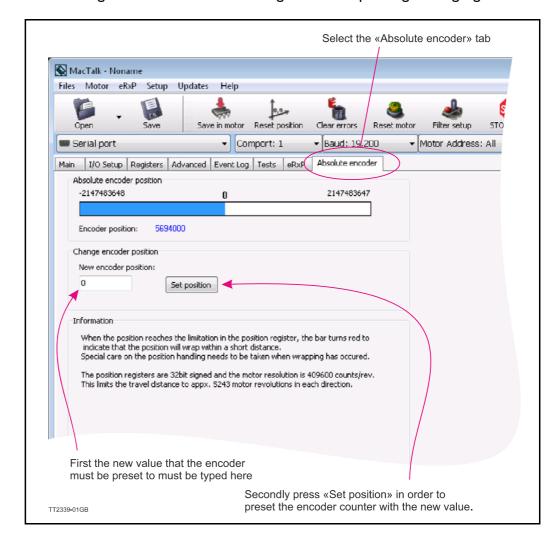
Wie oben angegeben, ist die Auflösung des Motors sehr viel höher als die des Encoders. Die Encoder-Option wird jedoch meistens zur Erkennung eines blockierten Motors (Motor verliert seine Position) eingesetzt, und für diese Anwendung reicht der Encoder aus, da der Motor nur in Vielfachen von 1/50 Wellenumdrehung blockieren kann, was mechanisch 7,2° entspricht.

5.8.2 Vorgabe der Encoderposition

Nach dem Einbau des Motors ist es normalerweise wünschenswert, die Encoderposition so auszurichten, dass sie der aktuellen Position ("Actual position") bezogen auf die aktuelle physikalische Position von Motor und Last entspricht.

Hierzu empfehlen wir, wie folgt vorzugehen.

- 1. Bringen Sie den Motor in eine bekannte Position.
- 2. Geben Sie den entsprechenden Positionswert, wie unten gezeigt, ein.
- 3. Klicken Sie auf "Set position", um den neuen Positionswert zu übernehmen.
- 4. Die Encoderposition und alle damit zusammenhängenden Positionsregister sind nun auf den neuen Wert gesetzt. Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Diese Änderung bleibt im Motor auch bei ausgeschalteter Spannungsversorgung erhalten.



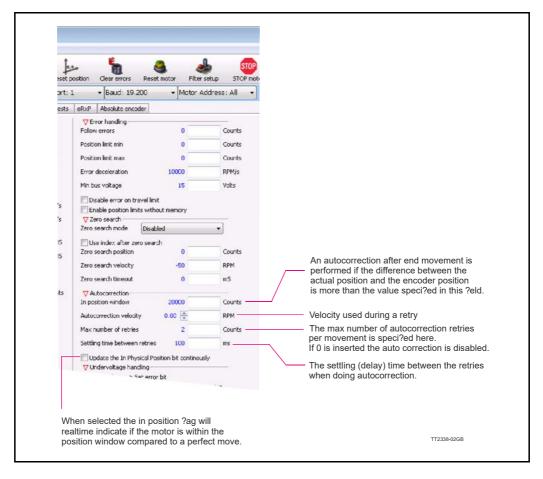
5.8.3 Position "Auto-correction" (Autokorrektur)

Dieses Feature ist nur aktiv, wenn sich der Motor im Positionsmodus befindet. Die Funktion Autokorrektur wird nur verwendet, wenn der Motor zum Stillstand gezwungen worden ist und seine Sollposition nicht innerhalb des gegebenen Positionsfensters erreicht hat.

Nach jeder Bewegung des Motors werden die Zähler "Actual Position" (aktuelle Position) und "Encoder position" (Encoderposition) verglichen.

Wenn die Differenz ohne Vorzeichen innerhalb des im unten gezeigten "In position window" (Positionsfenster) angegebenen Wert liegt, erfolgt keine weitere Korrektur.

Falls die Differenz größer als der Wert im "In position window" ist, versucht der Motor die Position mit einer neuen Motorbewegung zu korrigieren. Die "Max number of retries" (max. Anzahl Versuche) bestimmt die Anzahl der Versuche des Motors, die Position zur korrigieren, und "Settling time between retries" (Wartezeit zwischen Versuchen) ist die Zeit, die der Motor zwischen den einzelnen Versuchen wartet.



Siehe auch Position "Auto correction" (Autokorrektur), Seite 108.

5.8 Multiturn-Absolut-Encoder

Nur MISxxx---H3/H4--

5.8.4 Betrieb des Encoders OHNE MacTalk.

Die folgende Beschreibung dient zum Auslesen des Encoders oder zur Einstellung eines neuen Encoderwerts, wenn die Kommunikation nicht über MacTalk erfolgt. Das kann z.B. mit einer der Ethernet-Optionen der Fall sein.

Auslesen der Encoderposition.

Die Encoderposition wird aus Register 46 (AbsEncPos) ausgelesen. Der Wert ist so skaliert, dass er mit der Motorauflösung übereinstimmt, d.h. 409600 Zähler pro Motorumdrehung.

Einstellen einer neuen Encoderposition.

Schreiben Sie den neuen Encoderwert in Register 144 (P_NEW) und anschließend den Wert 316 in Register 24 (Command reg). Beachten Sie bitte, dass dieser Wert zur Motorauflösung passen muss, d.h. 409600 Zähler pro Motorumdrehung.

Wahlweise kann der gewünschte Positionswert (P_SOLL und P_IST) auch auf dieselbe Position gesetzt werden, indem der Wert 119 in Register 24 (Command reg) geschrieben wird.

5.8.5 Update der Encoder-Firmware

Der Encoder H3/H4 enthält eine Firmware, die im Werk programmiert wird. Diese Firmware gilt normalerweise für die gesamte Produktlebensdauer des Encoders. Wenn sie jedoch aus irgendeinem Grund verlorengegangen ist oder aktualisiert werden muss, weil eine neue Firmware mit zusätzlichen Features veröffentlicht worden ist, wird dieser Vorgang detailliert in Aktualisieren der Encoder-Firmware, Seite 101, beschrieben.

5.8.6 Datenerhaltungszeit der Position

Als Backup für den Multiturn-Absolut-Encoder wird eine spezielle Hochtemperatur-Polycarbon-Monofluorid-Lithiumzelle verwendet. Im Vergleich zu Standardzellen hat diese Zelle eine äußerst gute Leistung bei Temperaturen bis 125 °C.

Normale Lithiumzellen zeigen schon bei Temperaturen von 60 °C eine sehr hohe Selbstentladungsrate.

Die Datenerhaltungszeit der Position ohne Spannungsversorgung des Motors beträgt über **10 Jahre**. Sie hängt von der Einsatzdauer des Motors und der Temperatur ab.

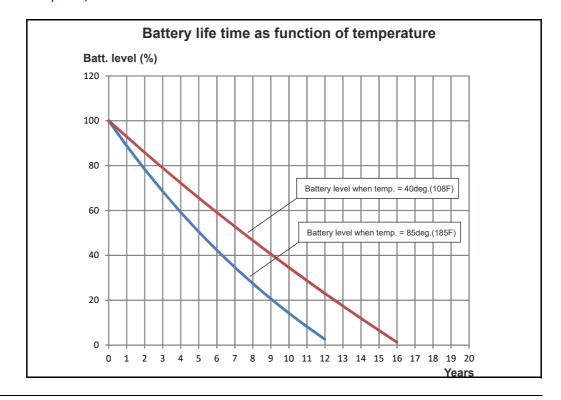
Die Selbstentladungsrate beträgt bei 85 °C (185 °F) 6% pro Jahr und bei 40 °C (104 °F) 2% pro Jahr.

Hinsichtlich der Datenerhaltungszeit gibt es keinen großen Unterschied, wenn der Motor mit hohen Temperaturen in Betrieb oder ausgeschaltet ist (niedrige Temperatur). Die Stromaufnahme des Multiturn-Absolut-Encoders ohne externe Spannungsversorgung des Motors beträgt maximal $1,5~\mu A$.

Die Kurven unten zeigen den angenommenen ungünstigsten Fall bei der Datenerhaltungszeit. Die Kurven gelten für 40 und 85 °C (108/185 °F) **ohne anliegende externe Spannungsversorgung des Motors**, also in dem Fall, wo die interne Batterie die Encoderschaltung ständig mit Energie versorgen muss. Die Stromaufnahme der Encoderschaltung ist gegenüber dem internen Leckstrom der Batterie nahezu unerheblich.

Hinweise zur Optimierung der Batterielebensdauer:

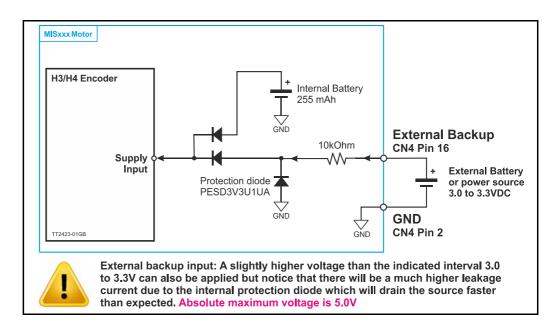
- 1. Vermeiden Sie es, den Motor in eine Umgebung mit hohen Temperaturen zu bringen.
- 2. Stellen Sie den Betriebs- und besonders den Standby-Strom des Motors so niedrig wie möglich ein, um den Motor nicht unnötig zu erwärmen.
- 3. Lassen Sie die externe Spannungsversorgung so oft wie möglich eingeschaltet.
- 4. Schließen Sie an der Klemme "EXTBACKUP" von CN4 (17-poliger Steckverbinder, Pin 16) eine externe Batterie an siehe auch: Anschließen einer externen Spannungsquelle für den Encoder H3/H4, Seite 141



Der Ladezustand der Batterie kann in der aktuellen Version der MIS-Motoren nicht gemessen werden. Falls die interne Batterie erschöpft ist, erfolgt keine vorherige Warnung. Stattdessen erscheint die Fehlermeldung "lost encoder position" (Encoderposition verloren) in MacTalk und im Fehlerregister.

5.8.7 Anschließen einer externen Spannungsquelle für den Encoder H3/H4

Es kann auch eine externe Spannungsquelle, z.B. eine Batterie, angeschlossen werden. Die Abbildung unten zeigt diesen Anschluss. Siehe auch *Anschluss eines MIS-Motors*, *Seite 41*.



Die Lebensdauer der internen Batterie verlängert sich nicht wesentlich, wenn eine externe Batterie angeschlossen ist, da die Lebensdauer zu einem erheblichen Teil durch den internen Leckstrom der Batterie bestimmt wird.

Häufig gestellte Fragen

- FI Wie kann ich den Ladezustand der internen Batterie sehen?
- AI Wir bitten um Verständnis, dass dies in der aktuellen Hardwareversion nicht möglich ist.
- F2 Was passiert, wenn die interne Batterie entladen ist?
- A2 Die absolute Position bleibt nicht mehr erhalten, der Motor ist jedoch weiterhin funktionsfähig. Es erscheint die Fehlermeldung "Encoder lost position" (Encoderposition verloren). Zu weiteren Einzelheiten, wie der Fehler zurückgesetzt wird, siehe auch Fehlermeldung "Encoder lost position" (Encoderposition verloren), Seite 190. Wenn die interne Batterie entladen ist, kann eine externe Batterie angeschlossen werden und der Motor arbeitet wieder normal.
- F3 Welche Größe muss die externe Batterie haben?
- A3 Die interne Batterie hat 3,0 V/255 mAh. Es wird empfohlen, eine externe Batterie mit mindestens der gleichen Größe zu verwenden. Verwenden Sie nur Batterien mit einer Nennspannung von 3,0 bis 3,3 V.
- F4 Kann ich die interne Batterie austauschen?
- A4 Nein, das ist nicht möglich. Das kann nur der Kundendienst von VL.
- F5 Wie lange bleibt die Position erhalten, wenn die interne Batterie entladen ist?
- A5 Wenn die interne Batterie entladen ist, bleiben die Positionsdaten nicht erhalten.

5.9.1 Features zum Begrenzen der Position.

Die MIS-Motorfamilie bietet 2 verschiedene Möglichkeiten, die Bewegung des Motors einzugrenzen.

In einigen Anwendungen kann es kritische oder sogar katastrophale Folgen haben, wenn die Position des Motors einen bestimmten mechanischen Bereich verlässt. Diese zwei Möglichkeiten sind:

- Eingänge für Endkontakte.
 - Eingänge für Endkontakte, um die physikalische Position der Mechanik zu erkennen.
- Software-Positionsgrenzen.

 Grenzen in der Software, um den Motor daran zu hindern, sich außerhalb eines bestimmten Positionsbereichs zu bewegen.

Diese Funktion und der Einsatz der beiden Methoden werden auf den nächsten Seiten beschrieben.

5.9.2 Eingänge für Endkontakte

Jeder der 8 allgemeinen Eingänge (IO I bis IO8) kann als Eingang für Endkontakte genutzt werden. Der Eingang kann aus MacTalk oder über Register NL_Mask, Seite 235, oder PL Mask, Seite 235, gesetzt werden.

Positive limit (PL) (Positiver Grenzwert)

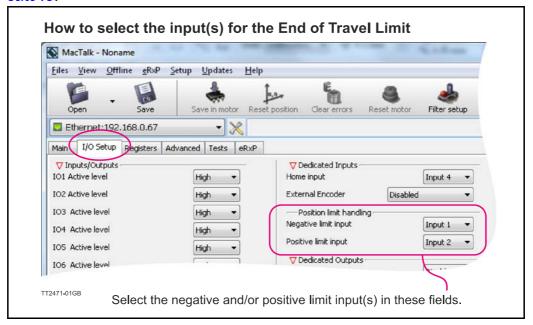
Wenn der Eingang für den positiven Grenzwert (*PL*) aktiviert wird, wird die Bewegung des Motors angehalten, wenn der Motor in positiver Richtung läuft. Der Motor kann jedoch selbst dann, wenn der Eingang *PL* aktiviert ist, in negativer Richtung betrieben werden.

Negative limit (NL) (Negativer Grenzwert)

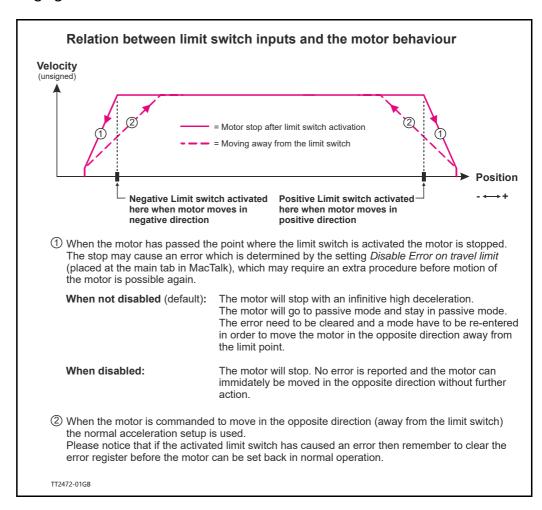
Wenn der Eingang für den negativen Grenzwert (*NL*) aktiviert wird, wird die Bewegung des Motors angehalten, wenn der Motor in negativer Richtung läuft. Der Motor kann jedoch selbst dann, wenn der Eingang *NL* aktiviert ist, in positiver Richtung betrieben werden.

Nachstehend wird gezeigt, wie die gewünschten Eingänge für die Endkontakte ausgewählt werden. Beachten Sie bitte, dass die Eingänge standardmäßig nicht freigegeben sind. Sie können auch nur einen der Eingänge für eine der Richtungen wählen und den anderen Eingang nicht freigeben.

Beachten Sie zur Einstellung der aktiven Spannungspegel, optionalen Eingangsfiltern usw. bitte die allgemeinen Angaben in Kapitel Registerkarte ,I/O Setup' (E/A-Setup), Seite 95.

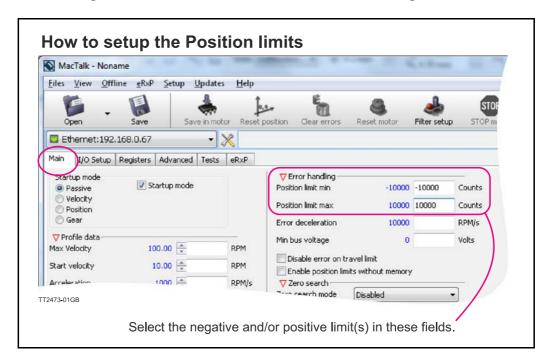


Die folgende Abbildung zeigt das Timing und das Verhalten des Motors bei aktivierten Eingängen für Endkontakte.



5.9.3 Software-Positionsgrenzen.

Diese Grenzen werden in der Software gesetzt und können optional dazu verwendet werden, zu verhindern, dass der Motor sich außerhalb eines bestimmten Positionsbereichs bewegt, wenn z.B. fehlerhafte Positionsbefehle zum Motor gesendet werden.





CAUTION - Please notice that the motor may start to move if the position limits are changed after a situation where they have been passed and have forced the motor to stop. Its recommended to set the motor in passive mode before changing the limits in order to avoid personal injuries.

Diese Grenzen haben die gleiche Funktion wie die physikalischen Eingänge für Endkontakte. Es handelt sich jedoch um eine reine Softwarebegrenzung. Standardeinstellung für beide Parameter ist 0, d.h. dass das Feature nicht freigegeben ist. Beachten Sie bitte, dass beide Werte aktiv sind, wenn einer der Parameter nicht 0 ist.

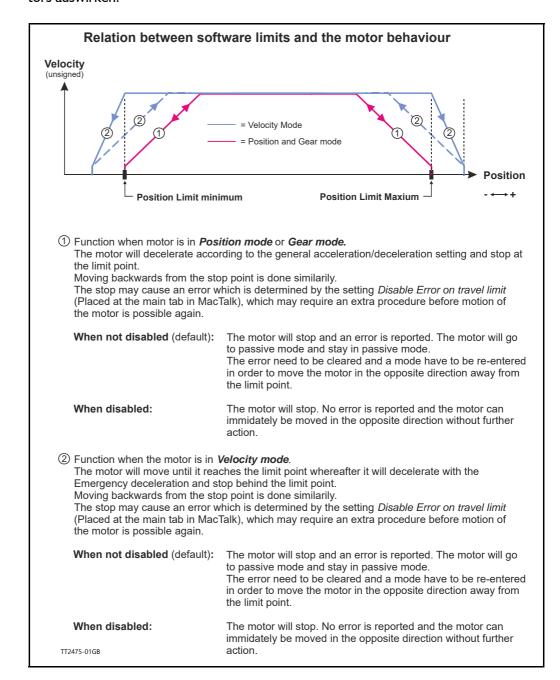
Positive Positionsgrenze (PLS)

Wenn sich der Motor im Positionsmodus oder im Getriebemodus in einer positiven Richtung bewegt, wird der Motor bei "Position Limit Max" (Positionsgrenze max.) angehalten. Im Drehzahlmodus wird die Drehzahl intern beim Durchlaufen von "Position Limit Max" auf 0 gesetzt, wodurch der Motor bis zum Stillstand verzögert wird.

Negative Positionsgrenze (NLS)

Wenn sich der Motor im Positionsmodus oder im Getriebemodus in einer negativer Richtung bewegt, wird der Motor bei "Position Limit Min" (Positionsgrenze min.) angehalten. Im Drehzahlmodus wird die Drehzahl intern beim Durchlaufen von "Position Limit Min" auf 0 gesetzt, wodurch der Motor bis zum Stillstand verzögert wird.

Die Abbildung unten zeigt, wie sich die Softwaregrenzwerte auf die Bewegung des Motors auswirken.



Zu weiteren Informationen über die internen Register hinter den Feldern in MacTalk siehe auch: MIN P IST, Seite 219 und MAX P IST, Seite 220.

5.9.4 Fehlerbehandlung bei Grenzwertüberschreitung

Wenn NL, PL, NLS oder PLS aktiviert wurde oder ist, wird im Warnregister des Controllers ein Bit gesetzt. Siehe *Warn_Bits*, *Seite* 222.

Bits 0 und 2 gelten gemeinsam für PL und PLS. Bits 1 und 3 gelten gemeinsam für NL und NLS.

Der Motor hält bei Erreichen des Grenzwerts an und es wird ein Fehler signalisiert. Wenn ein Grenzwertfehler aktiv ist und der Motor in den passiven Modus gezwungen wird, sind weitere Bewegungen unmöglich. Klicken Sie zum Löschen des Fehlers in MacTalk auf "Clear Errors" (Fehler löschen). Mit den Fehlern werden auch automatisch die Warnungen gelöscht.

5.9.5 Umgang mit Grenzwerten - optional

Die MIS-Motoren können so konfiguriert werden, dass sie beim Erreichen eines Grenzwerts anhalten und im aktuellen Modus bleiben. Hierzu wird das Bit DisableErrorOnTravelLimit im Register SETUP_BITS gesetzt. Siehe Setup_Bits, Seite 233.

Wenn das Bit NoErrorOnPositionLimit gesetzt ist, verringert der Motor die Drehzahl bei den Grenzwerten in allen Modi und bei den Positionsgrenzen im Drehzahlmodus mit der eingestellten "Error deceleration" (Verzögerung bei Fehler). An den Positionsgrenzen im Positions- und Getriebemodus wird die normale Beschleunigung verwendet.

5.9.6 Einfacher Modus: Position limits without memory (Positionsgrenzen ohne Speicher)

Wenn mit Positionsgrenzen ohne Speicher gearbeitet wird, wird die Warnung des Sensors automatisch gelöscht, wenn die Drehrichtung des Motors umgekehrt wird und der Endkontakt nicht mehr aktiv ist.

"Position limits without memory" wird in Setup Bits, Seite 233, Bit 28, freigegeben.

5.10 Verhalten bei Unterspannung

Die MIS-Motoren bieten die Möglichkeit, das Verhalten während und nach eines Wegfalls der Busspannung P+ (Hauptspannungsversorgung) zu definieren. Diese Situation könnte z.B. bei einem Notstop auftreten, wenn P+ unterbrochen wird, während die Steuerspannung (CVI) noch am Motor anliegt.

Es sind 3 Optionen verfügbar:

Under voltage -> Set error Bit (Unterspannung: Fehlerbit setzen)

Standardeinstellung = EIN.

Wenn diese Option gewählt ist, wird die Unterspannung wie eine Fehlersituation behandelt und das entsprechende Fehlerbit gesetzt. Der Motor wird mit der "Error deceleration" (Verzögerung bei Fehler) zum Stillstand gebracht, bevor er, wie in jeder anderen Fehlersituation, in den passiven Modus geschaltet wird. Wenn P+ am Motor wieder anliegt, bleibt er im passiven Modus und meldet einen Fehler "Low bus voltage" (Busspannung niedrig). Um den Motor in den Normalbetrieb zurückzubringen, muss der Fehler gelöscht und eine Betriebsart gewählt werden. Wenn diese Funktion aktiviert ist, hat sie die höchste Vorrangstufe, und die "Error deceleration" wird im Unterschied zu den beiden anderen Optionen angewandt: "Under voltage -> Stop controlled and go to passive" (Unterspannung: kontrolliertes Anhalten und Umschaltung auf passiv) sowie "Under voltage -> Set velocity to 0" (Unterspannung: Drehzahl auf 0 setzen).

Under voltage -> Stop controlled and go to passive (Unterspannung: kontrolliertes Anhalten und Umschaltung auf passiv)

Standardeinstellung = AUS.

Diese Option verzögert den Motor entsprechend dem normalen Beschleunigungsparameter und schaltet in den passiven Modus, wenn P+ unterbrochen wird. Wenn P+ wieder anliegt, bleibt der Motor im passiven Modus. Um den Motor in den Normalbetrieb zurückzubringen, muss eine Betriebsart gewählt werden.

Under voltage -> Set velocity to 0 (Unterspannung: Drehzahl auf 0 setzen)

Standardeinstellung = AUS.

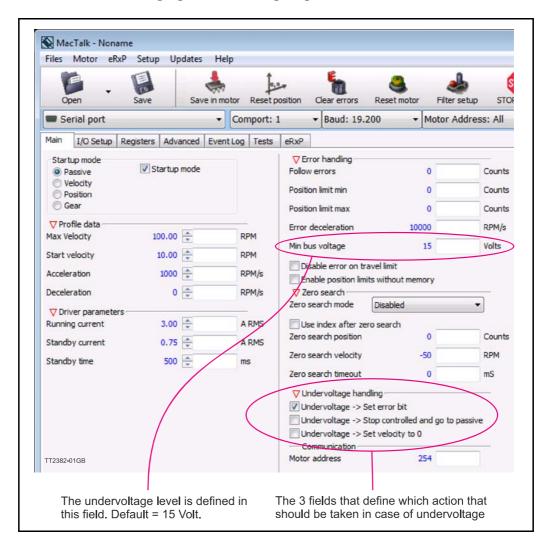
Diese Option setzt einfach die Drehzahl auf 0, wodurch der Motor verzögert und stehenbleibt, wenn P+ unterbrochen wird. Die Drehzahleinstellung bleibt auch nach dem erneuten Anlegen von P+ auf 0. Um den Motor wieder in Bewegung zu setzen, muss ein Drehzahlwert ($> 0 \text{ min}^{-1}$) in das Drehzahlregister geschrieben werden.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

5.10 Verhalten bei Unterspannung

5.10.1 Setup mit MacTalk

Die drei Optionen, die das Verhalten des Motors bestimmen, wenn die Busspannung P+ niedriger ist als der in Feld "Min bus voltage" (min. Busspannung) eingestellte Wert, sind alle von MacTalk aus zugänglich, wie unten gezeigt.



5.10 Verhalten bei Unterspannung

5.10.2 Setup ohne MacTalk

Wenn MacTalk nicht zur Einstellung der Parameters und Register der Unterspannung-Funktion verwendet wird, ist wie folgt vorzugehen.

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetlP, ProfiNet usw.) sowie CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu.

Die folgenden Register sind für das Unterspannungs-Funktion von Bedeutung:

R98 MIN_BUSVOL Der Spannungswert, der definiert, was bei P+

(Hauptspannungsversorgung) als Unterspannung an-

gesehen wird.

Siehe auch: Min_Busvol, Seite 226.

R124 SetupBits SetupBits: Diese 3 Bits definieren, was im Fall einer

Unterspannung passieren soll.

Bit 21: Under voltage -> Set error Bit (Unterspan-

nung: Fehlerbit setzen)

Bit 22: Under voltage -> Stop controlled and go to

passive (Unterspannung: kontrolliertes Anhalten und Umschaltung auf pas-

siv)

Bit 23: Under voltage -> Set velocity to 0 (Unter-

spannung: Drehzahl auf 0

setzen)

Siehe auch: Setup Bits, Seite 233.

Wenn keins der vorstehenden Bits gesetzt ist, läuft der Motor weiter, wenn die Hauptspannungsversorgung (P+) wieder anliegt.

5.11 Elektromechanische Bremse

5.11.1 Einführung zur Bremse

Der Motor kann mit einer elektromechanischen Bremse ausgestattet werden, um die Position im passiven Modus und bei unterbrochener Spannungsversorgung, wenn der Motor kein Drehmoment liefert, zu halten. Dies ist oft wünschenswert, um die Mechanik, z.B. bei einer vertikalen Bewegung, in ihrer Position zu halten.

Die Bremssteuerung sorgt dafür, dass die Bremse immer aktiviert wird (Motor wird gehalten), wenn eine Situation eintritt, in der der Motor nicht mit Spannung versorgt wird und daher die gewünschte Position nicht halten kann.

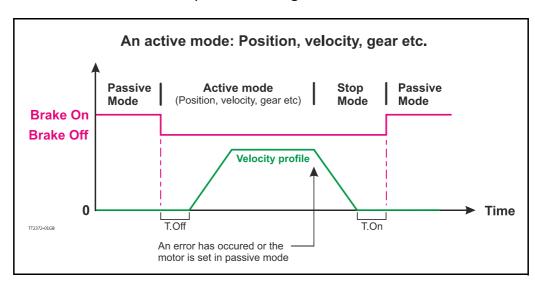
Dies tritt gewöhnlich dann auf, wenn der Motor im passiven Modus ist oder ein Fehler aufgetreten ist, der zur Unterbrechung der Versorgung des Motors geführt hat, und die Position nicht kontrolliert gehalten werden kann.

Die Bremse wird aktiviert bzw. deaktiviert, ohne dass der Benutzer hierzu tätig werden muss.

Es kann auch über die Benutzerausgänge I/OI-8 eine externe Bremse angeschlossen werden.

5.11.2 Timing der Bremse

Die Bremse ist im passiven Modus immer aktiv, da der Motor Null Drehmoment liefert. Beim Umschalten in den aktiven Modus wird der Standby-Strom angelegt und die Bremse wird deaktiviert. Die Bremse benötigt zum Lösen einige Millisekunden, und daher entsteht eine kurze Verzögerung (gewöhnlich ca. 40 ms), bevor sich der Motor bewegen kann. Im aktiven Modus ist die Bremse immer deaktiviert. Beim Umschalten in den passiven Modus geht der Motor in den "Stop"-Modus, um entsprechend der "Deceleration"-Kurve zu verzögern. Wenn "Actual velocity" (aktuelle Drehzahl) gleich 0 ist, wird die Bremse aktiviert und auch hier sorgt eine kurze Verzögerung dafür, dass die Bremse aktiv ist, bevor der Motor in den passiven Modus geht.



5.11.3 Anschluss einer externen Bremse

An den acht Benutzerausgängen I/OI-8 kann auch eine externe Bremse angeschlossen werden.

Die externe Bremse wird ohne Verzögerung parallel zur internen Bremse angesteuert. MacTalk unterstützt keinen Setup der externen Bremse. Es gibt jedoch zum Einrichten der Bremse ein internes Register. Siehe Zugang ohne MacTalk, Seite 152.

5.11 Elektromechanische Bremse

5.11.4 Bremsenregister

Für den Betrieb der Bremse sind zwei Register im Motor relevant.

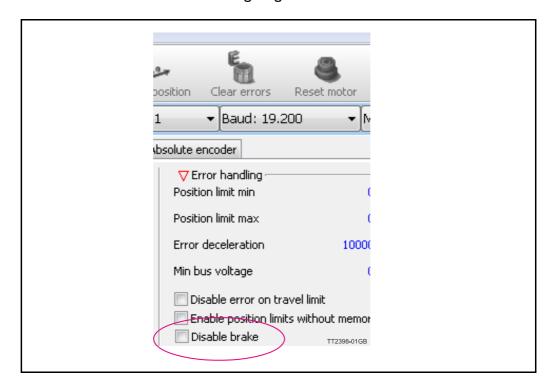
Ein Register dient zum Sperren der Bremse, damit der Motor unabhängig von der Betriebsart oder vom Zustand frei drehen kann.

Das andere Register zeigt an, ob die Bremse aktiv ist.

5.11.5 Zugang über MacTalk

Über das Feld "Disable brake" (Bremse sperren) in der Hauptregisterkarte von MacTalk kann die Bremse abgeschaltet werden.

In der Statusleiste rechts wird auch angezeigt, ob die Bremse aktiv ist oder nicht.



5.11 Elektromechanische Bremse

5.11.6 Zugang ohne MacTalk

Wenn MacTalk nicht zur Einstellung der Parameter/Register der Bremse verwendet wird, ist wie folgt vorzugehen.

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetIP, ProfiNet usw.) sowie CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu.

Die folgenden Register sind für den Betrieb der Bremse von Bedeutung:

R25 STATUS BITS MacTalk Name: -

Bit 14 dieses Registers überwacht den aktuellen Status der Bremse. Falls Bit 14 = 0 ist, ist die Bremse nicht aktiv (Motor kann frei drehen), und wenn Bit 14 = 1 ist, ist die Bremse aktiv und hält den Motor in seiner Position.

Beachten Sie bitte, dass die anderen Bits dieses Registers für andere Zwecke genutzt werden. Siehe auch: Statusbits, Seite 218.

R124 SETUP BITS MacTalk Name: Disable brake (Bremse sperren)

Wenn Bit 19 in diesem Register auf I gesetzt wird, ist die Bremse gesperrt, damit der Maschinenführer die Welle drehen kann. Beachten Sie bitte, dass die anderen Bits dieses Registers für andere Zwecke genutzt werden. Siehe auch: Setup Bits, Seite 233.

Anschluss einer externen Bremse

R179 BRAKE MacTalk Name: -

Über die Anwenderausgänge I/OI-8 kann eine externe Bremse gesteuert werden. Hierzu dient das Bremsenregister:

Bit 0-7: **Brake output mask** (Bremsen-Ausgangsmaske)

Bestimmt, welcher der acht Ausgänge die Bremse

steuert.

Bit 8-15: **Brake T ON** (ms)

Einschaltzeit der Bremse

Bit 16-23: **Brake_T_OFF** (ms)

Ausschaltzeit der Bremse

Siehe auch: Statusbits, Seite 218.

5.12.1 Allgemeine Beschreibung



Bitte beachten: Der Drehtisch-Modus ist nur unter den folgenden Bedingungen verfügbar:

- 1. MIS34x/43x: Hardwareversion 1.7 oder neuer. MIS17x/23x: alle Hardwareversionen unterstützen den Drehtisch-Modus.
- 2. Firmwareversion 4.06 oder neuer.
- 3. Seriennummer 173.000 oder höher.

Alle drei Bedingungen müssen erfüllt sein. Siehe auch Informationen zur Software oder Hardware des Motors erhalten, Seite 102.

Der Drehtisch-Modus, manchmal auch als Teilkopf, Indexkopf oder Drehtisch bezeichnet, lässt den Motor in drei verschiedenen Arten arbeiten, bei denen die aktuelle Position und die Sollposition auf einen kleineren Positionsbereich als normalerweise beschränkt werden. Dies ist sinnvoll zur Unterstützung bestimmter mechanischer Systeme.

Eine der Stärken hierbei ist die Fähigkeit des Motors, die kürzeste Bewegung zu einer neuen Sollposition automatisch zu berechnen.

Diese Option kann auch dazu eingesetzt werden, den Motor für einen bestimmten Soll-positionswert immer in derselben Richtung laufen zu lassen. Selbst wenn der Sollpositionswert sich unterhalb der alten Position befindet, dreht der Motor – wie konfiguriert – im bzw. gegen den Uhrzeigersinn weiter, bis er zur unteren Sollposition zurückkehrt. Die aktuelle Position führt selbst dann nicht zum Überlauf, wenn der Motor beliebig lange in derselben Position läuft. Beachten Sie bitte, das bei der Encoder-Option -H3 oder -H4 der gesamte Positionsbereich innerhalb von (-2³¹) - (2³¹)-1 Zählern, ausgehend von der ursprünglichen Nullstellung, liegen muss.

Bei der Encoder-Option -H2 gibt es keine Einschränkungen.

Die allgemeine Idee hierbei ist es, mit einem Minimum- und Maximumwert einen Positionsbereich zu definieren, der innerhalb des normalen Positionsbereichs des Motors ($\pm 2^{31}$ Zählimpulse) frei gewählt werden kann. Immer dann, wenn die aktuelle Position den Maximalwert überschreitet, beginnt die Zählung erneut bei der Minimalposition, während der Motor weiter in derselben Richtung läuft.

In entsprechender Weise wird, wenn die aktuelle Position den Minimalwert unterschreitet, die Zählung mit dem Maximalwert fortgesetzt und von dort weiter abwärts gezählt.

Während des Betrieb des Motors wird als Hauptbetriebsart gewöhnlich der Positionsmodus eingestellt (MODE_REG = 2), und der Motor wird an eine neue Sollposition gesteuert, indem in "Target Position", Register 3, P_SOLL, ein neuer Wert geschrieben wird. Siehe auch - Modes other than Position mode (Andere Betriebsarten als Positionsmodus), Seite 158.

Der neu in P_SOLL geschriebene Wert sollte im Positionsbereich des Drehtischs liegen. Wenn der Wert außerhalb des mit "Turn table pos. min." (Drehtisch Minimalposition) oder "Turn table pos. max" (Drehtisch Maximalposition) vorgegebenen Arbeitsbereichs liegt, wird er entsprechend den Werten in "Turn table pos. min." oder "Turn table pos. max" angepasst. Um im oder gegen den Uhrzeigersinn eine volle Umdrehung auszuführen, wird der Multiturn-Betrieb unterstützt, siehe Abbildung unten. Die normalerweise für die Software-Positionsgrenzen verwendeten Register werden im Drehtisch-Modus dazu eingesetzt, den Arbeitsbereich des Drehtischs zu definieren.

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

Drehtisch-Modus

Die folgende Tabelle zeigt die 5 Betriebsarten für den Drehtisch.

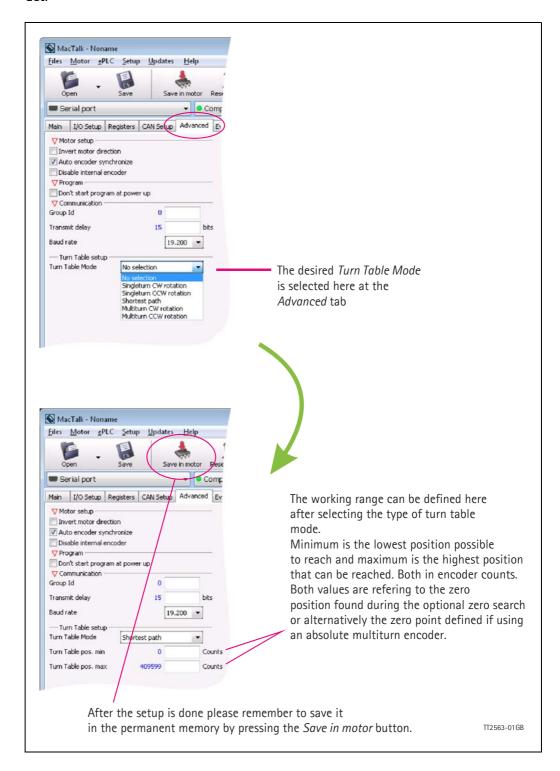
Basic setup: Working range min./max= 0 to 409599 counts equal to one revolution.	Situation 1	Situation 2
Singleturn CW rotation	Start End Setup: Start position 0 Target postion = 150000	Start Setup: Start position 150000 Target postion = 0
2 Singleturn CCW rotation	Start End Setup: Start position 0 Target postion = 250000	Start Setup: Start position 250000 Target postion = 0
3 Shortest path	Start End Setup: Start position 0 Target postion = 150000	Setup: Start position 0 Target postion = 250000
4 Multiturn CW rotation	Start Setup: Start position 0 Target postion = 970000 Result: P_SOLL = 150800 since the remainder after 97000/409600 is 150800.	Start Setup: Start position 150000 Target postion = -1000 Result: Actual position (P_SOLL) =0 since the value is limited to the working range minimum
Multiturn CCW rotation	Setup: Start position 250000 Target postion = 12345678 Result: Actual position (P_SOLL) = 409599 since the value is imited against the working range maximum	Start Setup: Start position 0 Target postion = -970000 Result: P_SQLL = 150800 since the remainder after 970000/409600 is 150800.

- Multiturn CW rotation (4). Values below working range minimum are limited to the minimum.

 Multiturn CCW rotation (5). Values above working range maximum are limited to the maximum.

5.12.2 Konfiguration über MacTalk

Beim Einsatz von MacTalk zur Konfiguration werden die folgenden Parameter verwendet:



Drehtisch-Modus

5.12.3 Konfiguration über die Motorregister.

Wenn die Konfiguration über andere Kanäle als MacTalk, also z.B. Ethernet, Profibus, CANopen usw., oder über eine einfache serielle Schnittstellenverbindung zum Motor in der Grundausführung erfolgen soll, ist wie folgt vorzugehen.

Der Drehtisch-Modus als solcher wird mit Register 126 gewählt.

Siehe auch Turntable Mode, Seite 234.

Register 28, MIN P IST

Bestimmt die Minimalposition für den Arbeitsbereich des Drehtischs.

Register 30, MAX_P_IST

Bestimmt die Maximalposition für den Arbeitsbereich des Drehtischs. Beachten Sie bitte, dass die Firmware die Min.- und Max.-Werte beim Start austauscht, wenn das Minimum größer ist als das Maximum.

Register 126, TURNTABLE MODE

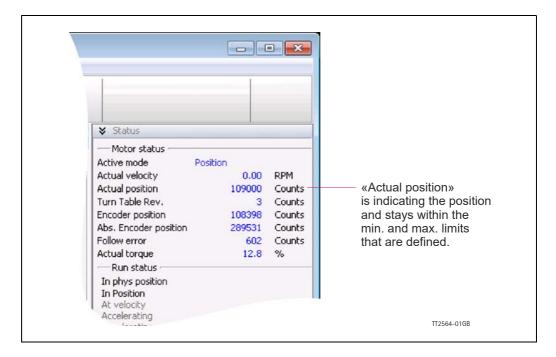
Der Wert dieses Registers bestimmt den Drehtisch-Modus:

Betriebsart	Ausgewählte Betriebsart
0	Kein Betrieb im Drehtisch-Modus (normaler Motorbetrieb mit vollem Positionsbereich)
I	Drehtisch-Modus, immer im Uhrzeigersinn.
2	Drehtisch-Modus, immer gegen den Uhrzeigersinn.
3	Drehtisch-Modus mit kürzestem Weg.
4	Drehtisch-Modus, immer im Uhrzeigersinn mit Multiturn-Betrieb.
5	Drehtisch-Modus, immer gegen den Uhrzeigersinn mit Multiturn-Betrieb.
>5	Unzulässige Einstellung.

Wichtig: Denken Sie bitte daran, den Setup permanent (im Flash) zu speichern, bevor er angewandt und mit dem Motor genutzt wird.

5.12.4 Auslesen des Status über MacTalk.

Wenn der Status über das Programm MacTalk ausgelesen wird, werden die Daten wie folgt angezeigt:



5.12.5 Auslesen des Status über Motorregister.

Wenn der Status über andere Kanäle als MacTalk, also z.B. Ethernet, Profibus, CANopen usw., oder über eine einfache serielle Schnittstellenverbindung zum Motor in der Grundausführung ausgelesen werden soll, ist wie folgt vorzugehen.

Register 3, P SOLL

Wenn in P_SOLL ein Wert außerhalb des gültigen Arbeitsbereichs für den Drehtisch geschrieben wird, wird P_SOLL so modifiziert, dass es innerhalb dieses Bereichs liegt.

Register 10, P_IST

"Actual position" (aktuelle Position) ist die aktuelle Motorposition und bleibt innerhalb der definierten Grenzen für Minimal- und Maximalwerte

Register 27, TURNTAB COUNT

Ist ein Zähler, der die Anzahl der Überläufe seit dem letzten Reset des Motors angibt. Dieses Register kann vom Anwender jederzeit mit einem anderen Wert beschrieben werden.

Register 46, ABSENCPOS position

Beim Encoder H2: Gibt die absolute Singleturn-Position an, 0 - 409500. Keine Korrektur beim Drehtisch.

Beim Encoder H3 und H4: Gibt die absolute Multiturn-Position an, (-2³¹) - (2³¹)-1. Keine Korrektur beim Drehtisch.

5.12.6 Hinweise zum Drehtisch

- Start up position (Startposition).

Der Motor startet in einer Position entsprechend den in diesem Abschnitt beschriebenen Einstellungen, *Backup der Absolutposition*, *Seite 122*, die jedoch so korrigiert wird, dass sie innerhalb des Bereichs für den Drehtisch liegt.

- Modes other than Position mode (Andere Betriebsarten als Positionsmodus) Wenn ein Drehtisch-Modus gewählt wird, werden die Positionsgrenzen in der Software deaktiviert.

Register 25, P_IST_TURNTAB, wird weiterhin aktualisiert, um die aktuelle Position relativ zum Positionsbereich des Drehtischs anzuzeigen. Das gilt sogar dann, wenn P_IST außerhalb von MIN_P_IST oder MAX_P_IST liegt.

Ein üblicher Weg zur manuellen Korrektur der Motorposition ist eine JOG-Funktion mit Hilfe des Drehzahlmodus. Nach einer JOG-Funktion kann es vorkommen, dass P_IST außerhalb des Positionsbereichs des Drehtischs liegt. Dadurch kann es beim Zurückschalten auf den Positionsmodus zu unerwarteten Bewegungen des Motors kommen. Es wird grundsätzlich empfohlen, die maximale Drehzahl V_SOLL beim Verlassen einer JOG-Operation auf Null zu setzen und P_IST und P_SOLL auf die gewünschten Werte zu aktualisieren, bevor V_SOLL wieder auf einen Wert ungleich Null gesetzt wird.

Der ServoStep-Motor bietet die folgenden Betriebsarten:

Passiver Modus:

Der Motor ist in einem völlig passiven Zustand, die Kommunikation ist jedoch aktiv und die internen Register können gesetzt werden.

Drehzahlmodus:

Die Motordrehzahl kann über die MacTalk-Software oder durch Setzen von Register 5 (V SOLL) über serielle oder Programmbefehle gesteuert werden.

Positionsmodus:

Die Motordrehzahl kann über die MacTalk-Software oder durch Setzen von Register 3 (P SOLL) über serielle oder Programmbefehle gesteuert werden.

Getriebemodus:

Die Motorposition und Drehzahl können über Impuls- und Richtungs- oder Encodersignale an IN1 und IN2 gesteuert werden.

Die Getriebeübersetzung kann mit Register 14 (GEAR1) und Register 15 (GEAR2) auf ein großes Übersetzungsverhältnis gebracht werden.

Nullpunktsuchmodus Typ I, Typ2 und Drehmoment:

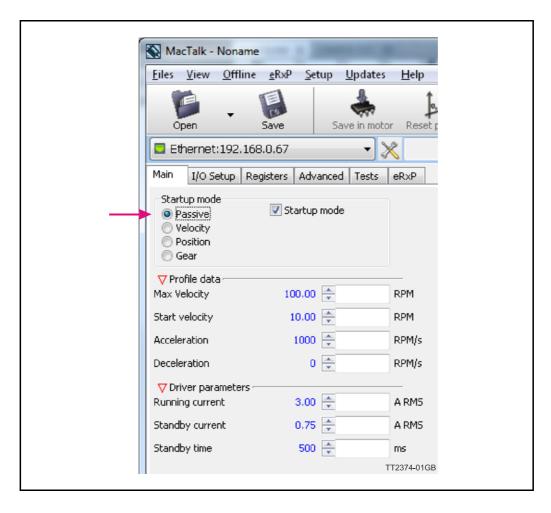
Sucht nach der Definition eines Nullpunkts durch den Sensor (Referenzpunkt).

Positionsmodus mit zyklischem Sync (CSP):

Dieser Modus wird über das Ethernet-Modul aufgerufen und ermöglicht eine sehr präzise Positionierung aus der SPS. Zykluszeiten abwärts bis I ms, also ein Update von P_SOLL pro Millisekunde, werden unterstützt. Weitere Einzelheiten enthält das Handbuch zum Ethernet.

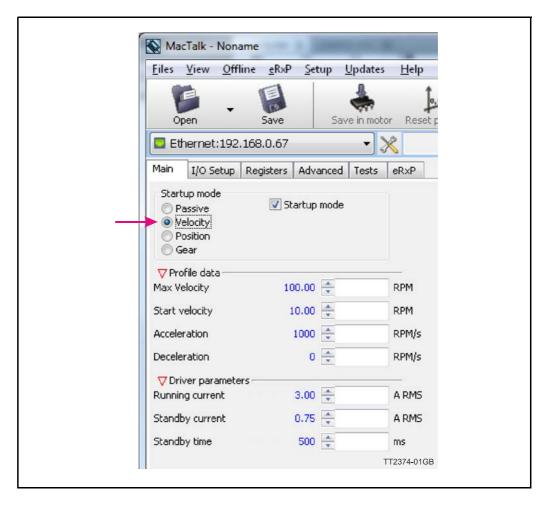
6.1.1 Passiver Modus

Nach dem Einschalten startet der Controller im passiven Modus. Dabei kann kommuniziert und in die Register geschrieben oder daraus gelesen werden, der Motor wird jedoch noch nicht mit Spannung versorgt. So sollte es möglich sein, die Motorwelle zu drehen, da am Motor keine Spannung anliegt. Bei einer Rückmeldung per Encoder erfasst der Zähler des Encoders immer die korrekte Position.



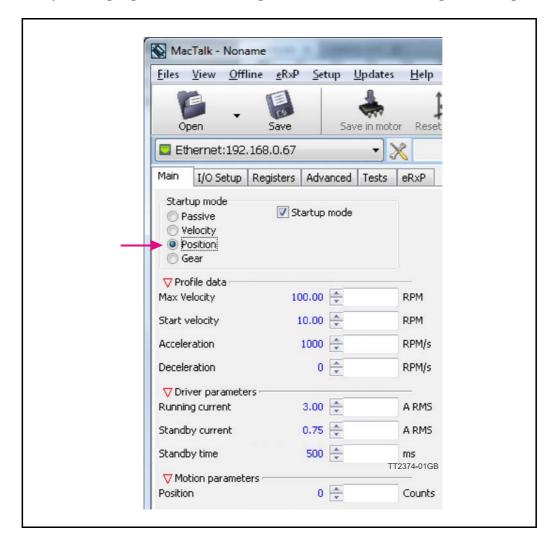
6.2.1 Drehzahlmodus (Velocity)

In dieser Betriebsart steuert der ServoStep-Motor die Motordrehzahl über die Einstellung "Max Velocity" (maximale Drehzahl). Diese Betriebsart wird gewöhnlich für einfache Aufgaben oder für Anwendungen eingesetzt, in denen eine übergeordnete Einheit, z.B. ein PC-Board oder eine SPS, Drehzahl und Positionierung steuert.



6.3.1 Positionsmodus

In dieser Betriebsart positioniert der ServoStep-Motor den Motor über Befehle, die über die serielle Schnittstelle gesendet werden. Verschiedene Betriebsparameter können jederzeit bei laufendem Motor verändert werden. Diese Betriebsart wird hauptsächlich in Systemen verwendet, wo der Controller über die Schnittstelle ständig mit einem PC oder einer SPS verbunden ist. Diese Betriebsart ist auch gut zum Einrichten und Testen von Systemen geeignet. Außerdem erfolgt in dieser Betriebsart die Programmierung.

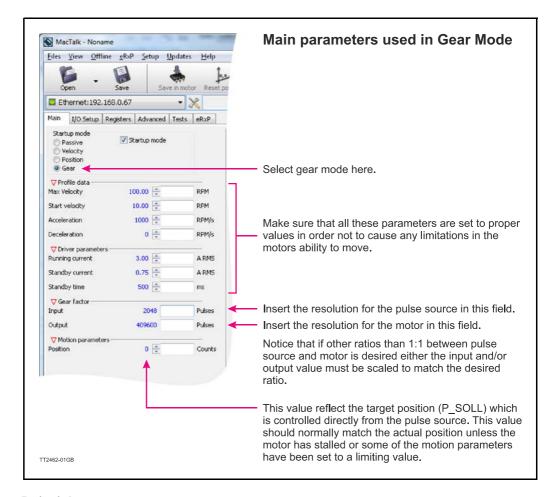


6.4.1 Getriebemodus (Gear)

In dieser Betriebsart funktioniert der ServoStep-Motor wie mit einem Schrittmotortreiber. Der Motor bewegt sich jeweils um einen Schritt, wenn am Eingang ein Impuls anliegt.

Drehzahl, Beschleunigung und Verzögerung werden durch die externe Frequenz bestimmt, können jedoch vom ServoStep-Motor begrenzt und gesteuert werden. Außerdem bietet der ServoStep-Motor eine Funktion zur elektronischen Übersetzung mit einem eingegebenen Verhältnis in den folgenden Intervallen:

- MIS17x, 23x, 34x und 43x: 1/2147483647 bis 2147483647/1.



Beispiel:

Ein Motor MIS231 hat eine Auflösung von 409600 Schritten pro Umdrehung und es ist ein Encoder mit einer Auflösung von 2048 Zählern pro Umdrehung angeschlossen. Wenn eine Umdrehung des Encoders zu einer Motorumdrehung führen soll, muss das Register "Input" auf 2048 und das Register "Output" auf 409600 gesetzt werden. Wenn der Motor 5 Umdrehungen ausführen soll, weil das Getriebe ein Übersetzungsverhältnis von 5:1 hat, muss das Register "Output" stattdessen auf 5 x 409600 = 2048000 gesetzt werden.

Beachten Sie bitte, dass ein sehr hohes Verhältnis zu Instabilitäten bei der Motordrehzahl führen kann.

6.4.2 Unterstützte Signalformate

Falls der Getriebemodus gewählt ist, kann eine externe Impulsquelle die Position des Motors steuern.

Die folgenden 2 Formate werden von allen MIS-Motoren unterstützt:

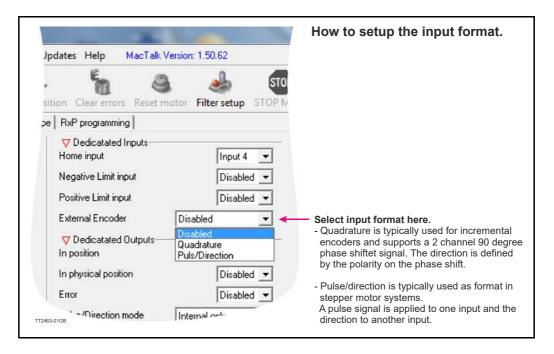
I. Impuls- und Richtungssteuerung

An einem Eingang wird das Impulssignal angelegt. Jede aufsteigende Flanke an diesem Eingang führt dazu, dass sich der Motor mit einem bestimmten Verhältnis (Länge) entsprechend den auf der vorherigen Seite beschriebenen Getrieberegister "Input" (Eingang) und "Output" (Ausgang) bewegt (siehe *Getriebemodus (Gear)*, *Seite 163*). Ein zweiter Eingang steuert die Richtung, in der sich der Motor bewegt. Eine abfallende Flanke am Impulseingang hat keinerlei Auswirkung.

2. Quadratursteuerung

Wenn dieses Format gewählt ist, werden an zwei Eingängen zwei Rechtecksignale (Kanal A und B) mit einer Phasenverschiebung von 90° angelegt. Bei jedem Zustandswechsel (Zähler) im Kanal A oder B bewegt sich der Motor mit einem bestimmten Verhältnis (Länge) entsprechend den auf der vorherigen Seite beschriebenen Getrieberegistern "Input" und "Output" (siehe Getriebemodus (Gear), Seite 163).

Die Formate können in MacTalk in der Registerkarte "I/O setup" ausgewählt werden.



6.4.3 Anschluss der Impulsquelle

Die derzeitige Firmware erfordert, dass die externe Impulsquelle an bestimmten Eingängen angelegt wird.

Welche Eingänge das sind, hängt von der jeweiligen Motorfamilie ab.

Andere Eingangsoptionen befinden sich in der Entwicklung.

Die externe Quelle muss an die folgenden Eingänge angeschlossen werden:

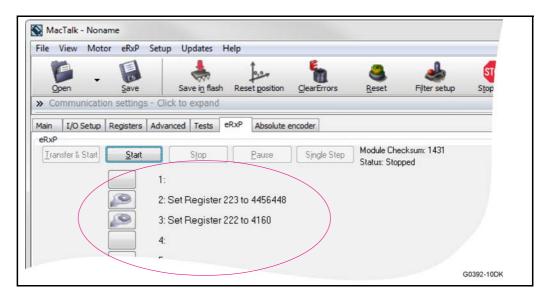
Quadraturformat	E/A-Klemme	Impuls-/ Richtungsformat	E/A-Klemme
Kanal A	AI + und AI-	Impuls	AI + und AI-
Kanal B	BI + und BI -	Richtung	BI + und BI -



Beachten Sie bitte, dass die oben angegebenen Pins des Multifunktions-Port nur mit einem Signalpegel von 5 V arbeiten und beschädigt werden, wenn Spannungen außerhalb des Bereichs von 0 bis 5 V angelegt werden.

6.4.4 Signale mit Massebezug

Falls die externen Encodersignale nur als Signale mit Massebezug und Spannungswerten bis CVO (typ. 24 V) verfügbar sind, können IO2+3 als Eingänge genutzt werden. Um diese Änderung vorzunehmen, ist zusätzlich zu den Einstellungen in *Unterstützte Signalformate*, *Seite 164*, ein kleines ePLC-Programm erforderlich. Unterstützte Signalformate:



Fortsetzung auf der nächsten Seite

Getriebemodus

Nach der Ausführung dieses Programms muss die externe Quelle an die folgenden Eingänge angeschlossen werden:

Quadraturformat	E/A-Klemme	Impuls-/ Richtungsformat	E/A-Klemme
Kanal A	102	Impuls	IO2
Kanal B	103	Richtung	103

Bitte beachten Sie, dass die MIS-Motorfamilie verschiedene Konfigurationen der Steckverbinder bietet.

Für Einzelheiten dazu, an welchen Steckverbindern die E/A-Klemmen verfügbar sind, beachten Sie bitte: Übersicht zu den Steckverbindern der MIS-Motoren, Seite 41.

6.4.5 Allgemeine Betrachtungen zur Verkabelung.

Es wird dringend empfohlen, zum Anschluss der externen Impulsquelle an den Impulseingang grundsätzlich abgeschirmtes Kabel zu verwenden, um zu gewährleisten, dass Störsignale aus der Umgebung die Signalqualität nicht beeinträchtigen und im ungünstigsten Fall die Bewegungen des Motors stören.

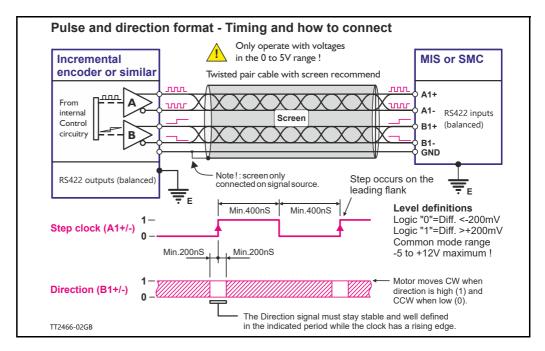
Außerdem wird eine solide Erdverbindung zwischen Motor und Quelle empfohlen, da Potenzialunterschiede zwischen der Impulsquelle und dem Motor die Bewegungen des Motors stören können.

Allgemeine Leitlinien zu den Ein- und Ausgängen finden Sie in den folgenden Kapiteln:

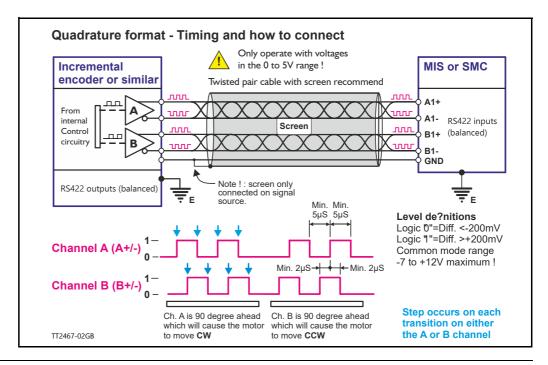
- Anwendereingänge, Seite 25 oder Allgemeines, Seite 36.

6.4.6 Signalfunktion und Timing.

Die Beschreibung unten zeigt, wie die Impulsquelle beim Betrieb im Impuls- und Richtungsformat angeschlossen wird. Außerdem wird das Timing gezeigt. Beachten Sie bitte, dass Schrittimpulse nicht erkannt werden und die Synchronizität zwischen Motor und Impulsgenerator gestört werden könnte, wenn die angegebenen Mindestwerte zum Timing nicht beachtet werden.



Die folgende Beschreibung zeigt, wie die Impulsquelle beim Betrieb im Impuls- und Richtungsformat angeschlossen wird. Außerdem wird das Timing gezeigt. Beachten Sie bitte, dass Schrittimpulse nicht erkannt werden und die Synchronizität zwischen Motor und Impulsgenerator gestört werden könnte, wenn die angegebenen Mindestwerte zum Timing nicht beachtet werden.



6.4.7 Prinzip des Getriebemodus.

Wie bereits auf den vorhergehenden Seiten erklärt, folgt der Motor dem Eingangssignal synchron in einem bestimmten Umfang entsprechend dem eingestellten Übersetzungsverhältnis. Es gibt jedoch aber noch einige andere Parameter, die für den Erfolg in der jeweiligen Anwendung entscheidend sind. Diese Parameter sind:

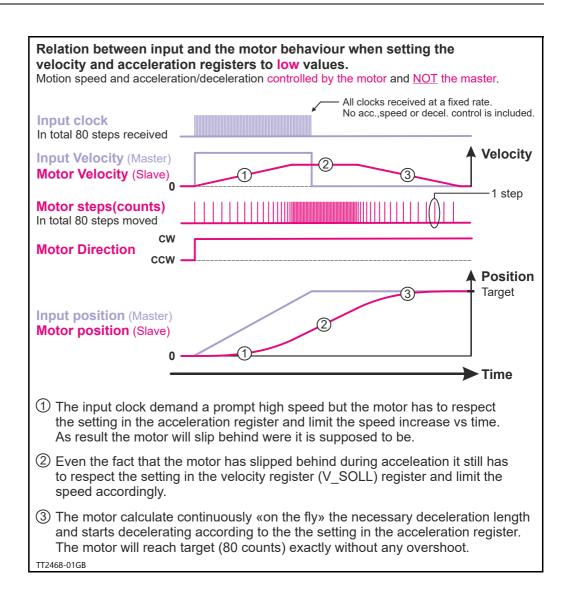
Velocity (Drehzahl)

Der Wert des Drehzahlregisters wird vom Motor im Getriebemodus immer berücksichtigt. Daher muss vorsichtig vorgegangen werden, wenn dieser Wert niedriger als die äquivalente Drehzahl der externen Quelle ist, die die Taktsignale für den Getriebeeingang liefert, da er der beschränkende Faktor ist.

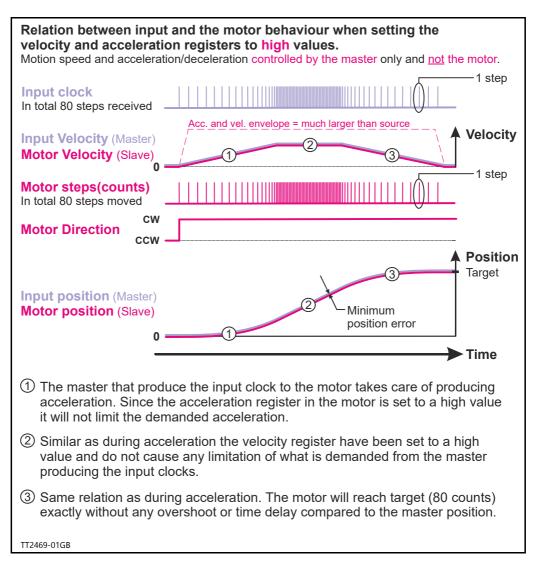
Acceleration (Beschleunigung)

Ahnlich dem Drehzahlregister wird die Beschleunigungseinstellung jederzeit respektiert, und wenn sie niedriger eingestellt ist (langsamerer Anstieg der Drehzahl) als die externe Quelle, die die Taktsignale erzeugt, wird sie zum beschränkenden Faktor.

Unten sehen Sie ein Beispiel für die Beziehung zwischen angelegten Taktsignalen und der tatsächlichen Bewegung des Motors, wenn Drehzahl und Beschleunigung auf niedrige Werte eingestellt sind.



Als Alternative zur Abbildung oben kann die gesamte Steuerung durch den Master erfolgen, indem die Register für Drehzahl und Beschleunigung auf einen deutlich höheren Wert als den äquivalenten Wert der Taktquelle gesetzt wird. So wird gewährleistet, dass der Motor jedem Takt mit genauem Timing und ohne Verzögerung folgt. Diese Lösung muss verwendet werden, wenn der Master, der die Taktsignale erzeugt, das gesamte Motorprofil mit Beschleunigung auf die gewünschte Höchstgeschwindigkeit, Verzögerung und Erreichen der Sollposition liefert.



Getriebemodus

Beispiel I: Encodereingang (Quadratureingang).

Ein externer Encoder steuert den MIS an. Der E/A-Typ ist auf "Pulse input" (Impulseingang) und "Input type" (Eingangstyp) auf "Quadrature" gesetzt, um das Encodersignal zu dekodieren. Der Encoder ist mit den beiden Impulseingangsklemmen verbunden. Siehe auch Anschluss der Impulsquelle, Seite 165. Die Auflösung des externen Encoders beträgt 2048 cpr. Der Motor selbst hat 409600 cpr. Wenn diese Anwendung erfordert, dass eine Umdrehung beim externen Encoder einer Umdrehung des MIS-Motors entspricht, wird der Parameter Input (Eingang) auf 2048 (externer Encoder) und der Parameter Output (Ausgang) auf 409600 gesetzt.

Nun ist das Verhältnis zwischen externem Encoder und MIS-Motor I:I. Achten Sie darauf, dass "Profile data" auf korrekte Werte gesetzt ist, um den Betrieb des Motors nicht unbeabsichtigt einzuschränken.

Beispiel 2: Impuls- und Richtungseingang.

Ein herkömmliches Schrittmotorsystem mit getrenntem Treiber und Motor wird durch den integrierten MIS-Motor ersetzt, wobei der MIS-Motor ein Impuls- und ein Richtungssignal empfängt. Das ist in Schrittmotoranwendungen ein sehr verbreitetes Signalformat. Der E/A-Typ ist auf "Pulse input" (Impulseingang) und "Input type" (Eingangstyp) auf "Pulse-direction" (Impuls/Richtung) gesetzt, um das Eingangssignal zu dekodieren. Das Impulssignal wird mit den beiden Klemmen des Impulseingangs verbunden. Siehe auch Anschluss der Impulsquelle, Seite 165.

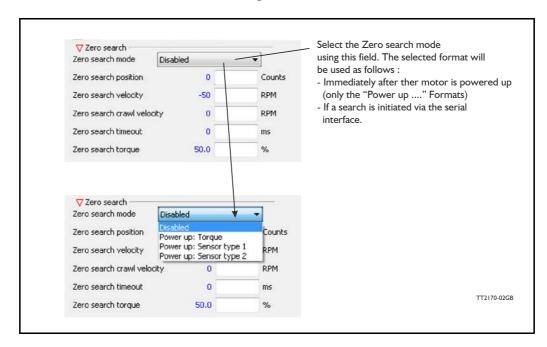
Der MAC-Motor ersetzt ein Schrittmotorsystem mit 400 Schritten pro Umdrehung. Wenn also die Impulsquelle 400 Impulse liefert, erwartet sie, dass sich der MIS-Motor um eine Umdrehung bewegt. Der MIS-Motor selbst hat 409600 cpr. Wenn diese Anwendung erfordert, dass sich der MIS-Motor um eine Umdrehung bewegt, wenn 400 Impulse empfangen werden, wird der Parameter *Input* (Eingang) auf 400 gesetzt, da der MIS-Motor jede ansteigende Flanke des anliegenden Impulssignals als einen Zähler (Schritt) interpretiert. Der Parameter *Output* (Ausgang) wird auf 409600 gesetzt, da dies die Anzahl der Zähler (Schritte) bei einer Umdrehung ist.

Nun bewegt sich der MIS-Motor pro 400 Impulse am Impulseingang um I Umdrehung. Achten Sie darauf, dass "Profile data" auf korrekte Werte gesetzt ist, um den Betrieb des Motors nicht unbeabsichtigt einzuschränken. Die folgende Tabelle enthält Hinweise zum Einstellen üblicher Übersetzungsverhältnisse:

Einstellen des Übersetzungsverhältnisses bei Impuls und Richtung - "Übliche Verhältnisse"			
Angelegte Anzahl von Impulsen (Takt) pro gewünschter Umdrehung des MIS-Motors.	Register "Input"	Register "Output"	
200	200	409600	
400	400	409600	
500	500	409600	
800	800	409600	
1000	1000	409600	
1600	1600	409600	
2000	2000	409600	
409600 (entsprechend der Auflösung des MISxxx)	409600	409600	

6.5.1 Mechanische Referenzfahrt-Modi

Bei allen Positionierungssystemen besteht die Anforderung, dass eine mechanische Nullstellung ermittelt werden kann, wenn das System eingeschaltet wird, oder auch zu bestimmten Zeiten während des Betriebs. Hierfür bietet der MIS-Motor drei verschiedene Referenzfahrt-Modi, die im Hauptfenster von MacTalk oder durch Senden eines Befehls über eine der seriellen Schnittstellen ausgewählt werden können.



Das Menü bietet 3 Optionen:

Disabled

(Standardeinstellung)

Die Referenzfahrt ist deaktiviert.

Power up: Sensor type I

Die Funktion Zero search (Referenzfahrt) beginnt nach dem Nullpunkt zu suchen, bis ein externer Sensor aktiviert wird. Der Punkt, an dem der Sensor aktiviert wird, wird als Nullpunkt definiert.

Power up: Sensor type 2

Wie oben (Sensor type I), jedoch wird nach dem Aktivieren des Sensors die Bewegungsrichtung umgekehrt und der Punkt, an dem der Sensor deaktiviert wird, als Nullpunkt definiert.

Power up: Torque

(Drehmoment)

Nur verfügbar, wenn Encoder H2/H4 installiert ist und "Closed Loop" sowie "Current control" (Stromregelung) freigegeben sind. Siehe "5.3 Closed Loop". Die Referenzfahrt läuft, bis eine mechanische "Kollision" auftritt. Der Punkt, an dem das Motordrehmoment dem angegebenen Wert des Drehmoments bei der Referenzfahrt entspricht, wird als Nullpunkt definiert.

In den folgenden Abschnitten werden die Funktionalität und die drei Grundbetriebsarten der Referenzfahrt ausführlich erklärt.

6.5 Referenzfahrt-Modi

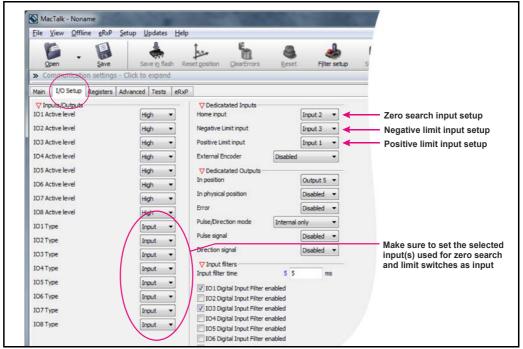
6.5.2 Beginn einer Referenzfahrt

Wenn der Nullpunktsuch-Modus auf *Disabled* gesetzt ist, erfolgt eine Referenzfahrt zu keinem Zeitpunkt, es sei denn, sie ist Bestandteil eines Programms oder wird über eine externe Schnittstelle, z.B. RS485, CANopen oder Ethernet angefordert.

Wenn eine der drei Betriebsarten *Power up: Sensor type 1*, *Sensor type 2* oder *Torque* gewählt ist, wird der entsprechende Nullpunktsuch-Modus bei jedem Einschalten der Spannungsversorgung des MIS-Motors ausgeführt, solange kein eRXP-Programm vorhanden ist. Wenn ein Programm erstellt worden ist und läuft, muss der Befehl zur Referenzfahrt im Programm ausgeführt werden, um eine Referenzfahrt durchzuführen.

Die Funktion des MIS-Motors zur Referenzfahrt ist äußerst flexibel. Vor dem Einsatz müssen die Eingänge für Referenz und Endkontakte korrekt eingerichtet werden. Auch die Spannungswerte für den aktiven Zustand müssen korrekt konfiguriert sein.

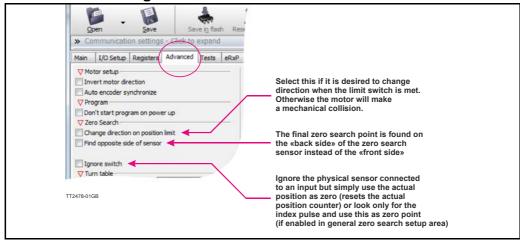




Wichtige Information: Jeder der 8 Pins kann als Eingang oder Ausgang definiert werden. Der digitale Eingangspegel für 'aktiv' bei jedem Eingang wird ebenfalls im oben gezeigten Bildschirm eingestellt. Darüber hinaus kann für jeden Eingang ein Filter eingerichtet werden, um eine Beeinträchtigung des Programms durch Störsignale zu vermeiden.

Die Eingänge für "Home" (Ausgangsposition), "Negative Limit" und "Positive Limit" (negativer bzw. positiver Grenzwert) werden hier ausgewählt.

6.5.4 Weitere Einstellungen

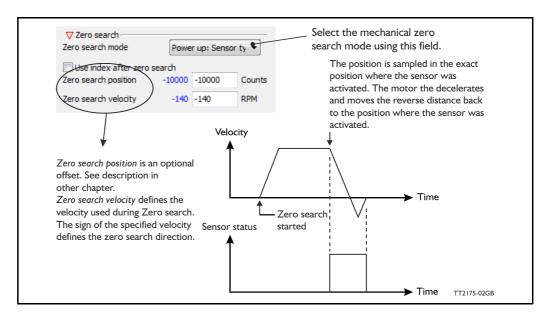


Es gibt verschiedene Möglichkeiten, eine Referenzfahrt auszuführen:

- Start von beiden Seiten des Referenzsensors in einem System mit Endkontakten ohne Probleme mit Positionsgrenzen.
- Suchen der gegenüberliegenden Seite des Sensors und Verwenden dieser Position als Nullpunkt.
- Nutzen einer Positionsgrenze als Referenzposition. In diesem Fall darf die "Position für Referenzfahrt" nicht 0 sein, oder der Motor schaltet in den passiven Modus.
- Ignorieren des Eingangs für den Referenzschalter und Nutzen der aktuellen Position oder des Indeximpulses als Nullposition vor Einsatz der 'Position für Referenzfahrt'.

6.5.5 Referenzfahrt "Sensor type 1"

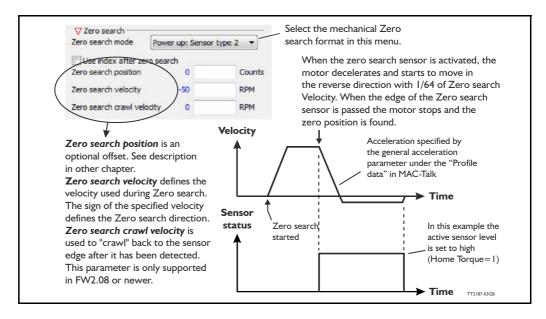
Die Referenzfahrt "Sensor type I" wird entsprechend der nachstehenden Abbildung ausgeführt:



Der Nullpunktsensor muss an einem Benutzereingang angeschlossen sein. Zum Anschluss siehe *Anwendereingänge*, *Seite 25*.

6.5.6 Referenzfahrt "Sensor type 2"

Die Referenzfahrt "Sensor type 2" wird entsprechend der nachstehenden Abbildung ausgeführt: Diese Art der Referenzfahrt ist präziser als die übrigen Verfahren.

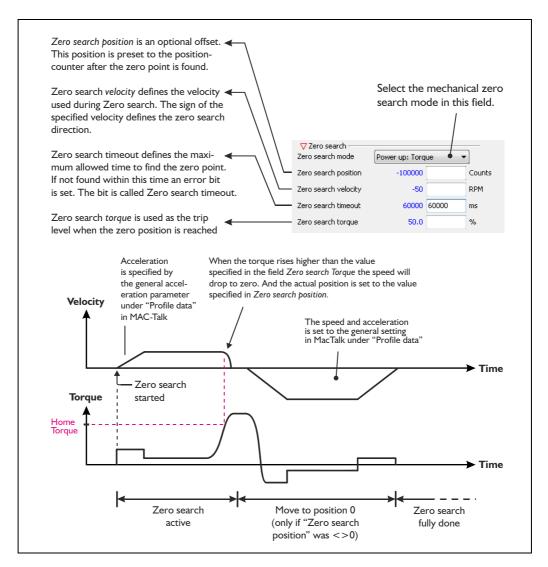


Der Nullpunktsensor muss an einem Benutzereingang angeschlossen sein. Zum Anschluss siehe Anwendereingänge, Seite 25.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass der Wert für die Beschleunigung bzw. Verzögerung entsprechend eingestellt ist, um den Motor anzuhalten, wenn das Ansprechen des Nullpunktschalters erkannt wird, bevor eine mechanische Kollision auftritt.

6.5.7 Referenzfahrt "Torque" (Drehmoment)

Die Referenzfahrt "Torque" wird entsprechend der nachstehenden Abbildung ausgeführt:



Die Referenzfahrt anhand eines Drehmoments als Referenz ist eine kostengünstige und einfache Möglichkeit, um den mechanischen Nullpunkt zu suchen. Beachten Sie aber bitte die folgenden wichtigen Punkte.

- Achten Sie darauf, dass das Drehmoment für die Referenzfahrt auf einen korrekten Wert eingestellt ist, der höher als die mechanische Reibung im System ist, um zu verhindern, dass ein falscher Nullpunkt gefunden wird. Es empfiehlt sich, den Motor im Drehzahlmodus mit derselben Drehzahl laufen zu lassen und das aktuelle Motordrehmoment zu überwachen. Dieser Wert kann im Statusbereich auf der rechten Seite des Hauptfensters beobachtet werden. Stellen Sie das Drehmoment für die Referenzfahrt 10-20% höher als das bei diesem Verfahren beobachtete tatsächliche Drehmoment ein.
- Um die Wiederholgenauigkeit der Referenzfahrt zu verbessern, sollte der Punkt der mechanischen "Kollision" so stabil und gut definiert wie möglich sein.

6.5.8 Eingabe eines Nullpunktversatzes

Bei allen Referenzfahrt-Modi ist es möglich, den Nullpunkt optional mit einem anderen Wert als Null (Position 0) zu definieren.

Wann ist es sinnvoll, einen Nullpunktversatz zu verwenden?

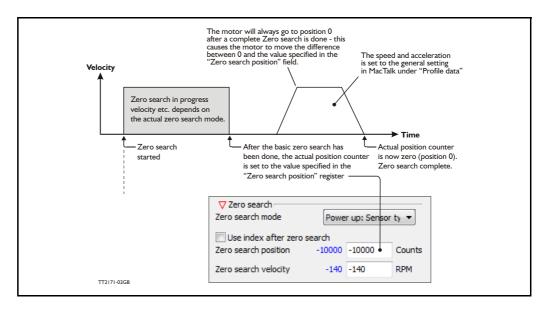
- Wenn das Positionsintervall im normalen Betrieb anstelle einer Vielzahl positiver und negativer Werte immer geeignete Werte zwischen 0 und x liefert. Das kann dann der Fall sein, wenn sich der Nullpunktsensor in großem Abstand zum normalen Positionierungsintervall oder innerhalb des normalen Positionierungsintervalls befindet.
- Wenn nach einer Referenzfahrt beim Einschalten eine automatische Bewegung zu einer Ausgangsposition gewünscht wird.

Der Versatz muss im Feld "Zero search position" (Position für Referenzfahrt) eingetragen werden.

Die vollständige Referenzfahrt wird in dieser Reihenfolge durchgeführt:

- I. Die Referenzfahrt wird entweder automatisch (beim Einschalten) gestartet oder mit einem Befehl über die serielle Schnittstelle angefordert.
- 2. Die einfache Referenzfahrt wird abgeschlossen und der Positionszähler wird auf den im Feld "Zero search position" angegebenen Wert gesetzt.
- 3. Falls der Wert der 'Position für Referenzfahrt` einer anderen Position entspricht, bewegt sich der Motor nun in Position 0.
- 4. Die Referenzfahrt ist nun abgeschlossen und der Motor schaltet auf den Normalbetrieb, d.h. auf die Betriebsart, die im Feld "Start up mode" (Betriebsart beim Einschalten) des Hauptfensters ausgewählt ist.

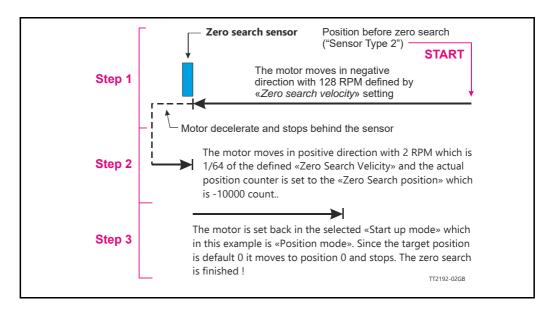
Die folgende Abbildung zeigt den gesamten Nullpunktsuchzyklus.



Beispiel für einen Nullpunktversatz.

Vor dem Start vorgenommene Einstellung:

- Drehzahl der Referenzfahrt = -128 min⁻¹
- Position für Referenzfahrt = 10000 Zähler



6.5.9 Einrichten der Referenzfahrt ohne MacTalk

Wenn MacTalk nicht zum Einrichten der Parameter bzw. Register der Referenzfahrt verwendet wird, ist wie folgt vorzugehen.

Der Motor hat eine Reihe von Registern, die je nach den Optionen des Motors über verschiedene Protokolle zugänglich sind.

Verfügbare Protokolle sind z.B. Ethernet (EthernetlP, ProfiNet usw.) sowie CANopen, Modbus oder das MacTalk-Protokoll.

Jedes früher in diesem Kapitel beschriebene Feld in MacTalk greift auf ein Register im Motor zu.

Die folgenden Register sind für die Referenzfahrt von Bedeutung:

Grundeinstellungen für die Referenzfahrt:

R38 P_HOME	MacTalk Name: "Zero search position" (Position für Referenzfahrt) Der gefundene Nullpunkt wird um diesen Wert versetzt. Siehe auch P_Home, Seite 222.
R40 V_HOME	MacTalk Name: "Zero search velocity" (Drehzahl bei der Referenzfahrt) Die während der Referenzfahrt zu verwendende Drehzahl. Um in negativer Richtung zu suchen, wird eine negative Drehzahl eingegeben. Siehe auch V_Home, Seite 223.
R41 T_HOME	MacTalk Name: "Zero search torque (0-100%)" (Drehmoment bei der Referenzfahrt)

Das gemessene Drehmoment, bei dem die Referenzfahrt enden soll.

Siehe auch *T_Home*, Seite 223.

Referenzfahrt-Modi

R42 HOMEMODE MacTalk Name: "Zero search mode"

(Nullpunktsuch-Modus)

Wählt den Typ der Referenzfahrt, die beim Einschalten

durchgeführt werden soll.

Siehe auch Home mode, Seite 223.

MacTalk Name: -**R120** INDEX OFFSET

> Die Position des Nullpunktsensors relativ zum Encoder-Index. Wird nach einer Referenzfahrt gesetzt, bei der der

Index verwendet wird.

Siehe auch Index Offset, Seite 231.

R242 V HOME CRAWL MacTalk Name: "Zero search crawl velocity"

(langsame Drehzahl bei der Referenzfahrt)

Bei "Zero Search type 2" ist die langsame Drehzahl stan-

dardmäßig V HOME/64.

Wenn Register 242:V_HOME_CRAWL <> 0 ist, wird, unabhängig von V HOME, eine vom Anwender definierte Drehzahl verwendet. Beachten Sie bitte, dass es zu einem Uberschwingen kommen kann, wenn die Drehzahl zu

hoch eingestellt ist.

Siehe auch V HOME CRAWL, Seite 253.

R243 V HOME TIMEOUT MacTalk Name: "Zero search timeout"

(Timeout bei der Referenzfahrt)

Der Standard-Timeout bei der Referenzfahrt beträgt 60 s. Dieses Register setzt einen weiteren Timeout in Millisekunden. Wenn der Timeout erreicht wird, schaltet der Motor auf den Startmodus zurück.

Wenn der Timeout erreicht wird, setzt der Motor ein Fehler-Bit. Beachten Sie hierzu Register 35 - Err Bits, Seite 221.

Siehe auch V HOME TIMEOUT, Seite 254.

Erweiterte Einstellungen für die Referenzfahrt:

R122 Zero Search BITS MacTalk Namen: (mehrere - siehe unten)

"Use index after zero search" (Index nach Nullpunkt-

suche verwenden), Bit 0

"Change direction on position limit" (an Positionsgrenze

Richtung umkehren), Bit I

"Find opposite side of sensor" (Suche auf anderer

Seite des Sensors), Bit 2

"Ignore switch" (Schalter ignorieren), Bit 4

"Disable zero search timeout" (Timeout bei Nullpunkt-

suche deaktivieren), Bit 5

Zur Erklärung der einzelnen Bits siehe Weitere Einstellun-

gen, Seite 174.

Siehe auch Zero Search Bits, Seite 232.

Referenzfahrt-Modi

Referenzfahrt E/A-Setup:

R125 IOSETUP MacTalk Namen: Registerkarte "I/O Setup"

(E/A-Setup)

Bit 0-7 Setzt den Spannungswert für 'aktiv' des E/A.

Bit 8-15 Gibt den E/A als Ausgang frei.

Siehe auch IOsetup, Seite 234.

R132 HOME MASK MacTalk Name: "Home input"

(Eingang für Ausgangsposition)

Eingangsmaske für den oder die Eingänge für den Sensor zur Ausgangsposition. Jedes Bit bestimmt, welcher der E/A I-8 als Eingang für das Signal des Sensors für die Aus-

gangsposition verwendet wird. Siehe auch *Home_Mask*, *Seite 235*.

R135 INPUT FILTER MASK MacTalk Namen: "Input filters" (Eingangsfilter)

Eingangsmaske für die digitalen Eingänge mit Eingangs-

filter.

Bei gesetzten Bits wird die in Register 136 gespeicherte Eingangsfilterzeit verwendet. Bei nicht gesetzten Bits gilt

eine feste Aktualisierungszeit von 100 μ s. Siehe auch *Input Filter Mask*, *Seite 236*.

R136 INPUT_FILTER_CNT MacTalk Name: "Input filter time"

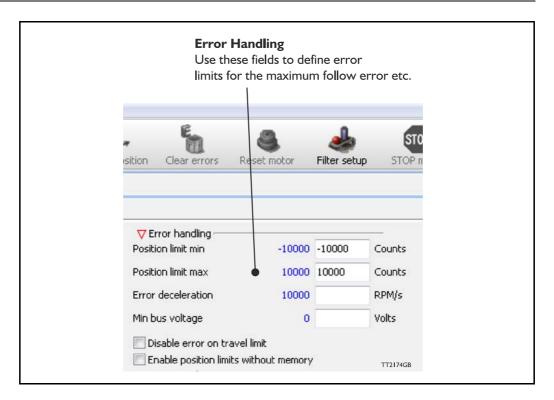
(Eingangsfilterzeit)

Die Anzahl der Millisekunden, während denen das Signal an den gefilterten Digitaleingängen stabil sein muss, damit

ein Wechsel erkannt wird.

Siehe auch Input_Filter_Cnt, Seite 236.

7.1 Einstellen der Fehlergrenzen



Der MIS-Motor hat 5 Grundparameter für Schutzzwecke. Sie wirken alle unabhängig davon, welche Betriebsart für den Motor gewählt ist.

Position limit min. and max. (Positionsgrenze min. und max.)

Wie bei den physikalischen Endkontakten, jedoch in der Software implementiert. Standardeinstellung ist 0, d.h. dass das Feature nicht freigegeben ist. Wenn einer der Parameter nicht 0 ist, sind beide Werte aktiv.

Siehe auch Eingänge für Endkontakte, Seite 142.

Error acceleration (Beschleunigung bei Fehler)

Falls ein fataler Fehler auftritt, kann es sinnvoll sein, statt eines plötzlichen Stopps mit einer kontrollierten Verzögerung zu arbeiten. Falls die Trägheit des Systems hoch ist und die mechanischen Teile nicht sehr belastbar sind, kann ein plötzlicher Stopp zu Schäden und nicht vorgesehenem Verhalten führen. Mit diesem Parameter definieren Sie die Verzögerung bei einem fatalen Fehler. Standardeinstellung ist 0, d.h. dass das Feature nicht freigegeben ist.

Min. bus voltage (Min. Busspannung)

Dies ist der Spannungswert von P+, bei dem der Motor in den Fehlerzustand "Busspannung niedrig" geht.

Disable error on travel limit (Kein Fehler bei Bereichsüberschreitung)

Wenn eine der Bereichsgrenzen (externe Sensoren) überschritten wird, wird kein Fehler erzeugt.

Dies verhindert, dass der Motor in den passiven Modus geht und die Versorgungsspannung unterbrochen wird.

Siehe auch Eingänge für Endkontakte, Seite 142.

Enable position limits without memory (Positionsgrenzen ohne Speicher freigeben) Siehe *Einfacher Modus: Position limits without memory* (*Positionsgrenzen ohne Speicher*), Seite 146.

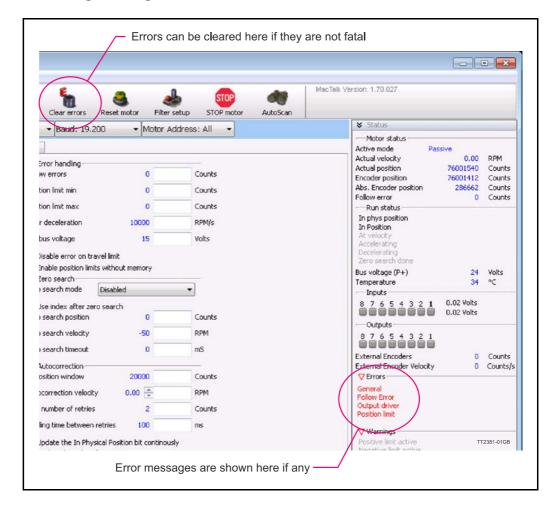
7.2.1 Wie werden Fehler überwacht?

Alle Fehler, die auftreten, werden auf der rechten Seite des MacTalk-Bildschirms angezeigt.

Einige Fehler können über die Schaltfläche "Clear Error" (Fehler löschen) gelöscht werden.

Andere Fehler sind fatal und erfordern weitere Maßnahmen.

So kann z.B. ein Temperaturfehler nicht gelöscht werden, bevor die Temperatur unter den zulässigen Wert gesunken ist.



Auf den nächsten Seiten werden die einzelnen Fehler mit ihrer Ursache und den Maßnahmen zu ihrer Behebung beschrieben.

7.2.2 Auslesen des Ereignisprotokolls

In MacTalk können alle gespeicherten Daten überwacht werden. In dieser Registerkarte wird die gesamte Häufigkeit angezeigt, mit der jeder Fehler aufgetreten ist, die letzten 20 Fehler mit Zeitstempeln sowie die Gesamtzahl der Umdrehungen, die der Motor während seiner gesamten Lebensdauer ausgeführt hat, usw.

Der Motor hat keine Echtzeituhr. Daher beziehen sich alle Zeitstempel auf die aktive Zeit seit Einschalten der Spannungsversorgung des Motors, die auch als "Up time" angezeigt wird.



7.2.3 Fehlermeldungen und Fehlerbehandlung

Die folgende Liste zeigt die möglichen Fehlermeldungen, die Ursachen der Fehler und mögliche Maßnahmen, um diese Fehler zu vermeiden. Jeder Fehler kann auch durch Auslesen des Fehlerregisters (Register 35) mit Hilfe von Softwarepaketen wie OCX driver oder MacReglO überwacht werden.

7.2.4 Fehlermeldung ,Follow error' (Folgefehler)

Meldung Nr. / Meldung	I / ,Follow error' (Folgefehler)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Der Folgefehler (Register 20) hat den in "Follow error max" (Folgefehler max., Register 22) angegebenen Wert überschritten.
Mögliche Fehlerursache	"Follow error max" ist auf einen zu niedrigen Wert gesetzt und daher überschreitet der Folgefehler diesen Wert im normalen Betrieb. Der Motor ist wegen zu hoher Last oder eines zu niedrigen "Running current" (Betriebsstrom, Register 7) blockiert. Encoderstörung
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	"Follow error max" auf einen "viel" höheren Wert als den durchschnitt- lichen Folgefehler beim Betrieb mit der gewünschten Drehzahl setzen (V_SOLL, Register 5). Lassen Sie eine gewisse Reserve, um Fehler we- gen kleiner Spitzen im Folgefehler zu vermeiden. Beachten Sie bitte, dass eine Umdrehung 409600 Zählern entspricht. Sorgen Sie dafür, dass der "Running current" (Betriebsstrom, Register 7) hoch genug eingestellt wird, um Schrittverluste oder Blockierung zu vermeiden. Im passiven Modus kann die Welle frei gedreht werden, um zu kontrol- lieren, dass der Encoder richtig zählt – eine Umdrehung sollte 409600 Zählern entsprechen. Von vorn auf den Motor gesehen ist die positive Zählrichtung im Uhrzeigersinn.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Fehlerbits in Register 35 löschen. Rückkehr zum gewünschten aktiven Modus. oder Motor zurücksetzen / Versorgungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit I

7.2.5 Fehlermeldung "I/O Output driver" (E/A-Ausgangstreiber)

Meldung Nr. / Meldung	2 / ,I/O Output driver' (E/A-Ausgangstreiber)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	I oder mehrere der 8 E/A haben eine Hardwarestörung.
Mögliche Fehlerursache	Ein E/A ist als Ausgang definiert, es werden jedoch 24 V angelegt.
	Ausgang ist überlastet.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen korrekt sind. Am einfachsten geht dies über eine Verbindung zu MacTalk in der Registerkarte ,I/O Setup' (E/A-Setup). Hier werden die aktuellen Einstellungen jedes Anschlusses gezeigt. Der Status der Ein- und Ausgänge kann rechts im "Status"-Panel überwacht werden.
	Achten Sie immer darauf, die Ausgänge mit nicht mehr als 300 mA pro Kanal zu belasten. Beachten Sie hierzu bitte Abschnitt <i>Anwenderausgänge</i> , Seite 35.
	Kontrollieren Sie, dass keine Kurzschlüsse zwischen den Adern vorliegen.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Motor zurücksetzen / Versorgungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 2

7.2.6 Fehlermeldung ,Position limit' (Positionsgrenze)

Meldung Nr. / Meldung	3 / ,Position limit* (Positionsgrenze)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Dieser Fehler bezieht sich auf die Hardware- und Software-Positionsgrenzen. Er wird gesetzt, wenn eine der folgenden 4 Bedingungen erfüllt ist: • Der positive Sensor hat angesprochen • Der negative Sensor hat angesprochen • Die aktuelle Position ist größer oder gleich "Max. Position" (Register 30) • Die aktuelle Position ist kleiner oder gleich "Min. Position" (Register 28)
Mögliche Fehlerursache	Eine der Positionsgrenzen ist erreicht.Störspannung am Hardwareeingang.Fehlerhafter Positionssensor.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Wenn Positionsgrenzen erreicht werden, dafür sorgen, dass der Motor diese Grenzen nicht erreicht. Ein interner Multiturn-Absolut-Encoder ist eine gute Hilfe dabei, diese Grenzen nicht zu erreichen. Wenn der Motor die Grenzen erreichen aber auch im aktiven Modus bleiben muss, kann die Fehlermeldung ,Position limit' (Positionsgrenze) durch Setzen von Bit 17 in Register 124 gesperrt werden. Siehe Positionsgrenzen, Seite 142. Falls die Hardwarepositionsgrenzen durch Störsignale ausgelöst werden, wird empfohlen, die Eingänge digital zu filtern. Am einfachsten geht dies über eine Verbindung des Motors zu MacTalk und ein Filter für den jeweiligen Eingang in der Registerkarte ,I/O Setup' (E/A-Setup). Siehe auch Einstellen der Filter der Digitaleingänge mit MacTalk, Seite 27.
Rückkehr zum Normalbetrieb	 Fehlerbits in Register 35 löschen. Rückkehr zum gewünschten aktiven Modus. Nun kann der Motor in der
	Gegenrichtung von der Grenze weg laufen. • Motor zurücksetzen / Versorgungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 3

7.2.7 Fehlermeldung ,Low bus voltage' (Busspannung niedrig)

Meldung Nr. / Meldung	4 / ,Low bus voltage' (Busspannung niedrig)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	 Die gemessene Busspannung liegt unter dem Wert in "Min_Busvol" (Register 98). Der Wert der Busspannung P+ ist der Messung zu Folge niedriger als der eingestellte Grenzwert im Register "Min_Busvol" (Register 98). Dies hat zum im Setup "Undervoltage handling" (Handhabung von Unterspannung) konfigurierten Fehler geführt. Siehe auch Verhalten bei Unterspannung, Seite 147.
Mögliche Fehlerursache	 Die Stromabgabe der externen Spannungsversorgung ist zu gering. Das Netzteil liefert nicht die vom Motor benötigten Spitzenströme. Dies ist ein typisches Problem beim Einsatz von Schaltnetzteilen. Die Versorgungsleitung ist unterdimensioniert. Der eingestellte Wert für die Unterspannung muss reduziert werden.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Netzteil mit höherem Nennstrom verwenden. Versorgungsleitung mit einem Querschnitt von mindestens 0,75 mm² verwenden (bei Kabellängen bis 10 m). Bei längeren Kabeln 1,5 mm² oder mehrere Adern parallel verwenden. In der Nähe des Motors einen Kondensator an die Versorgungsleitung anschließen. Dies hilft besonders beim Betrieb mit einem Schaltnetzteil.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Motor zurücksetzen, Fehlerbit(s) in Register 35 löschen oder Versorgungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 4

7.2.8 Fehlermeldung ,Over voltage' (Überspannung)

Meldung Nr. / Meldung	5 / ,Over voltage' (Überspannung)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Bei der Spannung P+ ist ein zu hoher Wert gemessen worden (> 100 V).
Mögliche Fehlerursache	 Die angeschlossene Spannung P+ ist zu hoch. Die vom Motor zurückfließende Energie ist zu hoch. Dies passiert gewöhnlich, wenn: der Motor eine zu hohe Trägheit der Last zu schnell verzögert der Motor durch eine externe Kraft gedreht wird.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Trägheit der Last verringern. Wert für höchste Drehzahl bzw. Beschleunigung verringern. Darauf achten, dass die Versorgungsspannung innerhalb der Grenzwerte liegt.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Motor zurücksetzen, Fehlerbit(s) in Register 35 löschen oder Versor- gungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 5

7.2.9 Fehlermeldung ,Temperature'

Meldung Nr. / Meldung	6 / ,Temperature'
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Die Temperatur ist höher als die zulässigen 90 °C (194 °F).
Mögliche Fehlerursache	 Die Umgebungstemperatur ist höher als zulässig - max. +40 °C/104 °F. Der Motor ist an einer Umgebung eingebaut, in der er nicht genug Wärme abgeben kann. Der Motor ist nicht auf einer Halterung montiert, über die Wärme abgeleitet werden kann.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Für eine niedrigere Umgebungstemperatur sorgen.Drehzahl oder Last des Motors verringern.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Motor zurücksetzen, Fehlerbit(s) in Register 35 löschen oder Versorgungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 6

7.2.10 Fehlermeldung ,Internal error' (Interner Fehler)

Meldung Nr. / Meldung	7 / ,Internal error' (interner Fehler)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Die Firmware besteht aus 2 Teilen und nur ein Teil arbeitet.
Mögliche Fehlerursache	Firmwareupdate ist unterbrochen worden.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Empfohlenen USB-RS485-Wandler mit Teilenummer RS485-USB-ATC-820 verwenden. Siehe MISxxxxxxQ5xxxx Beschreibung der Steckverbinder, Seite 43. MacTalk das Firmwareupdate beenden lassen.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Erneutes Update versuchen und dabei die vorstehenden Empfehlungen beachten.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 7

7.2.11 Fehlermeldung ,Encoder lost position' (Encoderposition verloren)

Meldung Nr. / Meldung	8 / ,Encoder lost position' (Encoderposition verloren)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Der Multiturn-Absolut-Encoder (H3/H4) hat die Position verloren.
Mögliche Fehlerursache	 Ein Firmwareupdate kann den Encoder zurückgesetzt haben. Die Batterieladung ist zu niedrig und der Encoder kann die Position nicht speichern.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Hinweise zur Optimierung der Batterielebensdauer: Den Motor möglichst nicht in eine Umgebung mit hohen Temperaturen bringen. Betriebs- und besonders den Standby-Strom des Motors so niedrig wie möglich einstellen, um den Motor nicht unnötig zu erwärmen. Die externe Spannungsversorgung so oft wie möglich eingeschaltet lassen. Für weitere Informationen siehe auch Datenerhaltungszeit der Position, Seite 140.
Rückkehr zum Normalbetrieb	 Position zurücksetzen (Sonderbefehl 354 in Register 24), Fehlerbit(s) in Register 35 löschen oder Versorgungsspannung aus- und einschalten. Falls die Batterie zu stark entladen ist, tritt dieser Fehler immer wieder auf, wenn die Spannungsversorgung einige Zeit lang ausgeschaltet war. In diesem Fall muss der Motor an den Kundendienst zurückgesandt werden. Wenn die Ursache ein Firmwareupdate des Encoders von einer früheren Version war, kann der Motor wahrscheinlich durch eine Encoderkalibrierung aus diesem Zustand gerettet werden. Für weitere Informationen siehe auch Vorgehensweise zum Kalibrieren des Encoders, Seite 426.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 8

7.2.12 Fehlermeldung ,Encoder Reed error' (Encoder Reed-Fehler)

Meldung Nr. / Meldung	9 / ,Encoder Reed error' (Encoder Reed-Fehler)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	 Der Multiturn-Absolut-Encoder (H3/H4) hat im Positionierungsalgorithmus eine falsche Sequenz erkannt. Dieser Fehler tritt auch nach einem Firmwareupdate auf.
Mögliche Fehlerursache	 Der Fehler kann durch einen mechanischen Stoß gegen die Motorwelle oder ein externes Magnetfeld verursacht werden. Durch einen Reset des Encoders während eines Firmwareupdates.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Bringen Sie den Motor nicht in ein starkes Magnetfeld. Setzen Sie die Motor oder Welle keinen mechanischen Stößen aus.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Position zurücksetzen (Sonderbefehl 354 in Register 24), Fehlerbit(s) in Register 35 löschen oder Versorgungsspannung aus- und einschalten.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 9

7.2.13 Fehlermeldung ,Encoder COM error' (Encoder COM-Fehler)

Meldung Nr. / Meldung	10 / ,Encoder COM error' (Encoder COM-Fehler)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Die interne Kommunikation des Multiturn-Absolut-Encoders (H3/H4) funktioniert nicht.
Mögliche Fehlerursache	 Ein fehlgeschlagenes Firmwareupdate des SMC66/85 oder des Multiturn-Absolut-Encoders (H3/H4). Hardware-Fehler.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Dieser Fehler sollte im Normalbetrieb nicht auftreten, kann jedoch vorkommen, wenn ein Firmwareupdate fehlgeschlagen ist. Falls ein weiteres Firmwareupdate den Fehler nicht behebt: Motor zum Kundendienst einsenden.
Rückkehr zum Normalbetrieb	 Der Fehler wird nur beim Einschalten gesetzt und kann danach gelöscht werden. Anschließend funktioniert der Motor normal, der Multiturn-Encoder hingegen nicht. Fehlerbits in Register 35 löschen.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 10

7.2.14 Fehlermeldung ,External encoder' (Externer Encoder)

Meldung Nr. / Meldung	II / ,External encoder' (Externer Encoder)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus.
Fehlerbedingung	Ein externer SSI-Encoder ist aktiviert worden, die Kommunikation mit dem Encoder ist jedoch fehlgeschlagen.
Mögliche Fehlerursache	 Der Encoder ist nicht korrekt angeschlossen. Das gewählte Format ist zum Encoder nicht kompatibel. Das verwendete Kabel ist nicht geeignet.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Korrekte Verkabelung zwischen Motor und externem SSI-Encoder herstellen. Empfohlen wird ein abgeschirmtes Kabel mit verdrillten Adernpaaren. Darauf achten, dass das richtige SSI-Format ausgewählt ist.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Motor zurücksetzen, Fehlerbit(s) in Register 35 löschen oder Versorgungsspannung aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit I I

7.2.15 Fehlermeldung ,Closed Loop'.

Meldung Nr. / Meldung	12 / ,Closed Loop'
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in passiven Modus
Fehlerbedingung	Encoder und Motor sind nicht korrekt aufeinander ausgerichtet.
Mögliche Fehlerursache	Der Motor hat ein Firmwareupdate erhalten, nach dem für den Closed-Loop-Betrieb eine neue Kalibrierung erforderlich ist.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Der Fehler tritt nur beim Aktivieren des Closed-Loop-Betriebs auf. Wenn der Closed Loop nicht erforderlich ist, deaktivieren Sie ihn und sichern Sie die Einstellung mit "Save in Flash" (in Flash speichern).
	Der Motor muss kalibriert werden. Hierzu gehen Sie wie folgt
	vor:
	I. Trennen Sie eine eventuelle Last von der Motorwelle.
	2. Schreiben Sie 383 in Register 24.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Warten Sie ca. 60 Sekunden bis zum Abschluss der Kalibrierung.
	4. Wenn der Motor zum Stillstand kommt und Register 51 (P2) den Wert 7 enthält, kann der Motor durch Schreiben von 267 in Register 24 oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung (CVI) zurückgesetzt werden.
	5. Nun sollte der Motor im Closed Loop arbeiten.
	Siehe auch: Kalibrieren der H2 (H4) Singleturn-Encoder-Option https://www.jvl.dk/files/pdf-1/instructions/mis_h2_fw update_guide-2.pdf
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 12

7.2.16 Fehlermeldung ,External memory' (Externer Speicher)

Meldung Nr. / Meldung	13 / ,External memory' (Externer Speicher)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Der Controller hat einen eingebauten Speicher für das Ereignisprotokoll.
Mögliche Fehlerursache	Der Selbsttest des Motors ist wegen fehlerhafter Hardware im Inneren des Motors fehlgeschlagen.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Motor zum Kundendienst einsenden.
Rückkehr zum Normalbetrieb	 Der Fehler wird nur beim Einschalten gesetzt und kann danach gelöscht werden. Anschließend funktioniert der Motor normal, das "Ereignisprotokoll" hingegen nicht. Fehlerbits in Register 35 löschen.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 13

7.2

Fehlermeldungen

7.2.17 Fehlermeldung ,Single turn encoder error' (Singleturn-Encoderfehler)

Meldung Nr. / Meldung	14 / ,Singleturn encoder error' (Singleturn-Encoderfehler)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Fehlfunktion des Singleturn-Absolut-Encoders (H2/H4).
Mögliche Fehlerursache	 Falsche Einstellungen. Der Abstand zwischen dem internen Magneten und dem internen Encoder-Sensor ist außerhalb der Grenzen. Grund: Zu hohe Kraft an der Motorwelle in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Beim Ändern der Einstellungen in Internal_Encoder_Setup (Register 175) mit Vorsicht vorgehen. Welle oder Motor keinen mechanischen Stößen aussetzen.
Rückkehr zum Normalbetrieb	 Falls der Fehler nach dem Ändern von Einstellungen auftritt, versuchen in MacTalk die Werkseinstellungen zu laden ("Load factory defaults"). Versorgungsspannung des Motors aus- und einschalten
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 14

7.2.18 Fehlermeldung ,Safe Torque Off'

Meldung Nr. / Meldung	15 / ,Safe Torque Off'
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	"Safe Torque Off" ist ausgelöst worden.
Mögliche Fehlerursache	 An einem der beiden Eingänge für STO-Kanal A oder B sind weniger als 18 V gemessen worden. Ein Hardwarefehler in der STO-Schaltung.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Dafür sorgen, dass beide STO-Kanäle aus einem stabilen Netzteil mit 24 V versorgt werden.
Rückkehr zum Normalbetrieb	 Stabile 24 V an beide STO-Kanäle anlegen und Fehlerbit(s) in Register 35 löschen. Falls der "Safe Torque Off"-Fehler immer noch anliegt, hat die STO-Schaltung einen Hardwarefehler und der Motor muss zur Inspektion an JVL eingesandt werden.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 27

7.2.19 Fehlermeldung ,Zero search timeout' (Timeout bei der Referenzfahrt)

Meldung Nr. / Meldung	16 / ,Zero search timeout' (Timeout bei der Referenzfahrt)
Typ / Verhalten des Motors	Fehler / Motor geht in den vorherigen Modus zurück.
Fehlerbedingung	Referenzfahrt hat länger als zulässig gedauert.
Mögliche Fehlerursache	 Der Kollisionspunkt ist nicht innerhalb der im Register ,Timeout bei der Referenzfahrt' angegebenen Zeit erreicht worden. Wenn der Wert vom Anwender nicht verändert wird, gilt die Standardeinstellung von 60 s.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	Wenn dieser Fehler auftritt, wird der Motor in den Modus zurückversetzt, in dem er sich befunden hat, bevor die Referenzfahrt gestartet wurde. Achten Sie für eine erfolgreiche Referenzfahrt darauf, dass das Timeout-Intervall auf einen geeigneten Wert gesetzt ist oder erhöhen Sie die Drehzahl bei der Referenzfahrt.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Der Motor befindet sich bereits im Normalbetrieb, die Referenzfahrt ist jedoch fehlgeschlagen.
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 16

Für weitere Informationen siehe auch Referenzfahrt-Modi, Seite 172.

7.2.20 Fehlermeldung ,CVI unstable' (CVI instabil)

Meldung Nr. / Meldung	17 / ,CVI unstable (CVI instabil)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Die Versorgungsspannung an der Klemme CVI hat unter dem als Mindestspannung spezifizierten Wert gelegen.
Mögliche Fehlerursache	Spannungsversorgung nicht stabil Einstreuung von Störspannungen aus benachbarten Leitungen in das Versorgungskabel
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Darauf achten, dass die Spannungsversorgung ausreichend bemessen ist. Darauf achten, dass abgeschirmtes Kabel verwendet wird, um Störungen durch Einstrahlungen aus externen Quellen oder benachbarten Kabeln mit ausreichend hohen Pegeln, z.B. Kabel zur Versorgung großer Motoren oder Ultraschallschweißgeräte, zu vermeiden.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Einen Software-Reset durchführen
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 17

7.2.21 Fehlermeldung ,Motor driver overload' (Motortreiber Überlast)

Meldung Nr. / Meldung	18 / ,Motor driver overload' (Motortreiber Überlast)
Typ / Verhalten des Motors	Nicht korrigierbarer Fehler / Motor geht in den passiven Modus
Fehlerbedingung	Es ist ein zu hoher Strom in den Motorwicklungen erkannt worden.
Mögliche Fehlerursache	 Der Motor ist durch eine externe Kraft zu einer extrem hohen Drehzahl gezwungen worden, sodass eine Regelung des Stroms nicht mehr möglich ist. Spannungsversorgung nicht stabil Interner Fehler.
Lösungen, um den Fehler zu vermeiden	 Dafür sorgen, dass externe Kräfte nicht zu einer Überschreitung der Drehzahl von 3000 min⁻¹ führen können, da der Motor auf diese Situation nicht reagieren und dauerhaft beschädigt werden kann. Darauf achten, dass die Spannungsversorgung ausreichend bemessen ist. Falls keiner der vorstehenden Gründe vorliegt, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter von JVL.
Rückkehr zum Normalbetrieb	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Einen Software-Reset durchführen
Fehlerbit / Firmwarename	Bit 18

8.1 Einführung zu den Registern

Alle Motorregister sind über die RS485-Schnittstelle – die Standardschnittstelle der MIS-Motoren – zugänglich.

Optional ist der Zugriff auch über eine CANopen- oder Ethernet-Schnittstelle möglich. Für die industriellen Ethernet-Protokolle gibt es ein eigenes Handbuch LB0056.

Das Ethernet-Handbuch finden Sie bei www.jvl.dk unter www.jvl.dk

Beim Zugriff auf Register über CANopen gilt ein Mapping zu den Objektindizes 2012 und 2014 (hex), wobei der Subindex der Registernummer 1 bis 255 entspricht. Für die 32-Bit-Register nutzen Sie Index 2012 und für die 16-Bit-Register Index 2014.

Um zum Beispiel auf alle 32 Bit von P_SOLL zuzugreifen, verwenden Sie Index 2012, Subindex 3. Um auf 16 Bit von V_SOLL zuzugreifen, verwenden Sie Index 2014, Subindex 5. Dies wird in CANopen (optional), Seite 289, ausführlicher beschrieben.

Auf alle Register kann über CANopen mit denselben Zugangsbeschränkungen beim Lesen und Schreiben, wie bei der RS485-Schnittstelle, zugegriffen werden.

Einige Register sind mit R für "Read-only" (nur lesen) markiert. Hierfür gibt es verschiedene Gründe, z.B. den Schutz der Seriennummer vor Änderungen oder als Hinweis darauf, dass der Wert in Registern, z.B. bei analogen Eingängen, niemals vom Motor gelesen, sondern immer mit den letzten ermittelten Werten überschrieben wird.

8.2.1 Übersicht zu den Registern

VERSION	Reg	Name	Grö-	Zugriff	Bereich	Stan-	Einheit	Beschreibung	MacTalk
VERSION			ße			dard			Name
Nodus 1	1	_	32 Bit	R	-	-	Minor + 16384 +	dass es sich um einen Schrittmotor-Controller handelt, während Bits [19:14] entsprechend dem jeweiligen	"Statusleiste"
	2	MODE_REG	32 Bit	R/W		0	-	O: Passiv 1: Drehzahlmodus 2: Positionsmodus 13: Referenzfahrt Typ 1 14: Referenzfahrt Typ 2	
Section Sect			32 Bit	R/W	` '	0	Schritte	Motor an diese Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden.	Position
2.50 2.50 300.0000 300.0000 300.0000 300.0000 300.0000 300.0000 300.0000 300.0000 300.0000 3	4	Reserviert						(für 64-Bit P_SOLL High-Word vorgesehen)	
No.	5	V_SOLL	32 Bit	R/W		10000	0,01 min ⁻¹	Motor ständig mit dieser Drehzahl. Geben Sie eine negative Drehzahl an, um die Richtung zu ändern. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden.	Max. Dreh- zahl
CURRENT CURRENT CURRENT B: 3,91 mA A: 1,96 mA A: 1,9	6	A_SOLL	32 Bit	R/W	1 - 500.000	1000	min ⁻¹ /s	Kurve. Wenn dieser Wert während einer Bewegung geändert wird, wird er erst nach einem Stillstand oder einem	Beschleuni- gung
TIME TIME Standby-Strom Standby-Strom Standby-Strom Standby-Strom De Standby-Strom Die aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Die aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Die aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Maktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Aktuelle Position. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Position. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Position. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Position. Dieser Wert kann jederzeit verändert die Beschleunigung bei aktuelle Po	7	_	32 Bit	R/W	0 - 1533	511	B: 3,91 mA	1	
CURRENT B: 3,91mA A: 1,96mA C = 9 A, B = 6 A, A = 3 A. Strom C = 9 A, B = 6 A, A = 3 A. Strom C = 9 A, B = 6 A, A = 3 A. Aktuelle Potion C = 9 A, B = 6 A, A = 3 A. Aktuelle Potion C = 9 A, B = 6 A, A = 3 A. Aktuelle Potion (für 64-Bit P_IST High-Word vorgesehen) C = 0 A, B = 6 A, A = 3 A. Aktuelle Potion (für 64-Bit P_IST High-Word vorgesehen) Aktuelle Potion C = 0 A, B = 6 A, A = 3 A. Aktuelle Potion (für 64-Bit P_IST High-Word vorgesehen) Aktuelle Potion Aktuelle Potion Aktuelle Potion Die aktuelle Drehzahl. Die Start-Drehzahl. Der Motor startet die Beschleunigung bei Zatar-Drehzahl Ausgang Der Multiplikator des Übersetzungsverhältnisses Ausgang Der Multiplikator des Übersetzungsverhältnisses Eingang Eingang Eingang Eincoderpotion Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Positionsrückmeldung des Encoders. Falls die Encoder-Pos High-Word vorgesehen) Reserviert Der Adutlelle Potion Start-Drehzahl Der Multiplikator des Übersetzungsverhältnisses Eingang Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Positionsrückmeldung des Encoders. Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Positionsrückmeldung des Encoders. Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Position installiert ist, erscheint hier die Encoder-Option installiert ist, erscheint	8	_	32 Bit	R/W	1 - 65535	500	ms		Standby-Zeit
Section Company Comp	9	_	32 Bit	R/W	0 - 1533	128	B: 3,91mA	,	
12 V_IST 32 Bit R -300.000 - 0,01 min ⁻¹ Die aktuelle Drehzahl. Der Motor startet die Beschleunigung bei dieser Drehzahl 32 Bit R/W 1 - 300.000 1000 0,01 min ⁻¹ Die Start-Drehzahl. Der Motor startet die Beschleunigung bei dieser Drehzahl 32 Bit R/W (-2 ³¹) - 409600 Zähler Der Multiplikator des Übersetzungsverhältnisses Ausgang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang (2 ³¹ -1) 2048 Zähler PoS (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Der Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Der Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses (2 ³¹ -1) 2048 Zähler Der Der Der Der Der Der Der Der Der D	10	P_IST	32 Bit	R/W		-	Schritte	1	Aktuelle Posi- tion
13	11	Reserviert						(für 64-Bit P_IST High-Word vorgesehen)	
Second Composition Second	12	V_IST	32 Bit	R		-	0,01 min ⁻¹	Die aktuelle Drehzahl.	
15 GEAR2 32 Bit R/W (-2 ³¹) - 2048 Zähler Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses Eingang 16 ENCODER_ POS 23 Bit R/W (-2 ³¹) - (2 ³¹ -1) - Schritte Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Positionsrückmeldung des Encoders. 17 Reserviert (für 64-Bit ENCODER_POS High-Word vorgesehen) 18 INPUTS 32 Bit R - Besondere Der aktuelle Status der Digitalausgänge, kann beschrieben werden, um die Ausgänge umzuschalten. 20 FLWERR 32 Bit R (-2 ³¹) - Schritte Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Encoderabweichung von der berechneten Position (P_IST).	13	V_START	32 Bit	R/W	1 - 300.000	1000	0,01 min ⁻¹	1	Start-Dreh- zahl
16 ENCODER_ POS 32 Bit POS (2 ³¹ -1) -	14	GEAR1	32 Bit	R/W		409600	Zähler	Der Multiplikator des Übersetzungsverhältnisses	Ausgang
16 ENCODER_ POS 32 Bit R/W (-2 ³¹) -	15	GEAR2	32 Bit	R/W		2048	Zähler	Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses	Eingang
17 Reserviert	16	_	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) -	-	Schritte	,	Encoderposi- tion
19 OUTPUTS 32 Bit R/W - 0 Besondere Der aktuelle Status der Digitalausgänge, kann beschrieben werden, um die Ausgänge umzuschalten. 20 FLWERR 32 Bit R (-2 ³¹) - Schritte Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Encoderabweichung von der berechneten Position (P_IST).	17	Reserviert			\~ ±/			(für 64-Bit ENCODER_POS High-Word vorgesehen)	
19 OUTPUTS 32 Bit R/W - 0 Besondere Der aktuelle Status der Digitalausgänge, kann beschrieben werden, um die Ausgänge umzuschalten. 20 FLWERR 32 Bit R (-2 ³¹) - Schritte Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Encoderabweichung von der berechneten Position (P_IST).	18	INPUTS	32 Bit	R	_	_	Besondere	Der aktuelle Status der Digitaleingänge.	"Statusleiste"
20 FLWERR 32 Bit R (-2 ³¹) - Schritte Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Encoderabweichung von der berechneten Position (P_IST).						0		Der aktuelle Status der Digitalausgänge, kann beschrieben	"Statusleiste"
	20	FLWERR	32 Bit	R		-	Schritte	Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die	Folgefehler
	21	Reserviert			,			(für 64-Bit FLWERR High-Word vorgesehen)	

Reg	Name	Grö-	Zugriff	Bereich	Stan-	Einheit	Beschreibung	MacTalk
		ße			dard			Name
22	FLWERRMAX	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Der maximal zulässige Wert in FLWERR, bevor ein Fehler ausgelöst wird. Bei FLWERRMAX = 0 ist der Fehler gesperrt.	Fehlerbehand- lung -> Folge- fehler
23	Reserviert						(für 64-Bit FLWERRMAX High-Word vorgesehen)	
24	COMMAND	32 Bit	R/W	FastMac Befehle: 0 - 127 Sonstige:	0	-	Zur Übergabe von Befehlen an den Motor. 0 - 127 sind die normalen FastMac-Befehle.	Sonderbefehl
				256 -				
25	STATUSBITS	32 Bit	R			Besonder	Statusbits: Bit 0: Reserviert Bit 1: Autokorrektur aktiv Bit 2: In physikalischer Position Bit 3: Auf Drehzahl Bit 4: In Position Bit 5: Beschleunigend Bit 6: Verzögernd Bit 7: Referenzfahrt ausgeführt Bit 8: Passwort-Sperre Bit 9: Magnetischer Encoder Fehler Bit 10-13: Reserviert Bit 14: Elektromech. Bremse aktiv (int./ext.) Bit 15: Closed Loop voreilend/nacheilend erkannt Bit 16: Closed Loop aktiviert Bit 17: Interner Encoder kalibriert (für Closed Loop bereit) Bit 18: Standby-Strom wird verwendet Bit 19: STO freigegeben Bit 20: Interner Encoder ok Bit 21: Ethernet Sync aktiviert Bit 22: An Sollposition Bit 23: STO Kanal A ok Bit 24: STO Kanal B ok Bit 25-31: Reserviert	Betriebsstatus
26	TEMP	32 Bit	R		-	-2,27 – verwen- det Ver- satz	Im Motor gemessene Temperatur. Siehe ausführliche Beschreibung zur Skalierung der Werte.	Temperatur
28	MIN_P_IST	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Negative Software-Positionsgrenze	Positionsgrenze min.
29	Reserviert						(für 64-Bit MIN_P_IST High-Word vorgesehen)	
30	MAX_P_IST	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Positive Software-Positionsgrenze	Positionsgrenze max.
31	Reserviert						(für 64-Bit MAX_P_IST High-Word vorgesehen)	
32	ACC_EMERG	32 Bit	R/W	1 - 500.000	10.000	min ⁻¹ /s	Beschleunigung für einen Notstop, wenn ein Fehler aufgetreten ist.	Fehler-Beschleu- nigung
33	IN_POSITION_WINDOW	32 Bit	R/W	0 - (2 ³²⁻ 1)	20000	Schritte	Bestimmt, wie nahe die interne Encoderposition an P_SOLL liegen muss, damit das Statusbit "in physikalischer Position" gesetzt und eine weitere Autokorrektur verhindert wird.	Positionsfenster
34	IN_POSITION_COUNT	32 Bit	R/W	0 - 100	2	Zähler	Anzahl der Versuche bei der Autokorrektur. Ein Wert von Null deaktiviert die Autokorrektur.	Max. Anzahl der Versuche

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Ein- heit	Beschreibung	MacTalk Name
35	ERR_BITS	32 Bit	R/W		0	Beson- dere	Fehlerbits: Bit 0: Allgemeiner Fehler (immer zusammen mit einem anderen Fehlerbit gesetzt) Bit 1: Folgefehler	Fehler
							Bit 2: Ausgangstreiber Bit 3: Positionsgrenze Bit 4: Busspannung niedrig Bit 5: Überspannung Bit 6: Temperatur > 90 °C Bit 7: Intern (Selbstdiagnose fehlgeschlagen) Bit 8: Multiturn-Absolut-Encoder Position verloren Bit 9: Multiturn-Absolut-Encoder Sensor zählt Bit 10: Keine Verbindung zum Multiturn-Absolut- Encoder	
							Bit 11: SSI-Encoder zählt Bit 12: Closed Loop Bit 13: Externer Speicher Bit 14: Singleturn-Absolut-Encoder Bit 16: Timeout bei der Referenzfahrt Bit 17: CVI instabil Bit 18: Motortreiber Überlast Bit 27: Safe Torque Off (STO)	
36	WARN_BITS	32 Bit	R/W		0	Beson- dere	Warnbits: Bit 0: Positiver Grenzwert aktiv Bit 1: Negativer Grenzwert aktiv Bit 2: Positiver Grenzwert war aktiv Bit 3: Negativer Grenzwert war aktiv Bit 4: Busspannung niedrig Bit 5: Reserviert Bit 6: Temperatur > 80 °C Bit 7: SSI-Encoder Bit 8: Treiber Überlast Bit 9: Safe Torque Off aktiv	Warnungen
37	STARTMODE	32 Bit	R/W	0, 1, 2, 3	0	-	Der Motor wechselt nach dem Einschalten in diese Betriebsart. Dies ist auch die Betriebsart, die nach Abschluss einer Referenzfahrt verwendet wird. Zu den möglichen Betriebsarten siehe MODE_REG.	Startmodus
38	P_HOME	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Der gefundene Nullpunkt wird um diesen Wert versetzt.	Position für Referenzfahrt
40	Reserviert V_HOME	32 Bit	R/W	-300.000 - 300.000	-5000	0,01 min ⁻¹	(für 64-Bit P_HOME High-Word vorgesehen) Die während der Referenzfahrt zu verwendende Drehzahl. Um in negativer Richtung zu suchen, wird eine negative Drehzahl eingegeben.	Drehzahl bei der Referenz- fahrt
41	T_HOME	32 Bit	R/W	0 - 2047 (0 - 100%)	1024 (50%)	-	Nur bei Drehmoment-Homing verwendet. Definiert die Drehmoment-Triggerschwelle, bei der der Nullpunkt gesetzt wird.	Drehmoment bei der Refe- renzfahrt
42	HOMEMODE	32 Bit	R/W	0, 13, 14	0	-	Wählt den Typ der Referenzfahrt, die beim Einschalten beginnen soll.	Nullpunktsuch- Modus
43 - 45	Reserviert	32 Bit	R/W	1 - 8	0		Geplant, noch nicht unterstützt!	
46	AbsEncPos	32 Bit	R	0 - 409.500	0	Schritte	Die zuletzt aus dem internen magnetischen Encoder ausgelesene Position. Dies ist die absolute Singleturn- Position.	Abs. Encoder- position
47	EXTENCODER			(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Zähler	Der Wert des externen Encoders, z.B. SSI.	SSI-Encoder- wert
48	FlexReg	32 Bit	R	-	0	-	Eine Mischung von 16 Bit aus verschiedenen Registern. Sie kann vom Anwender zusammengestellt werden.	
49 - 64	Pn	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	8 Positionsregister (Register mit ungeraden Nummern)	Position n (Pn)

Reg	Name	Grö-	Zugriff	Bereich	Stan-	Einheit	Beschreibung	MacTalk
		ße			dard			Name
65 - 72	Vn	32 Bit	R/W	0 - 300.000	10000	0,01 min ⁻¹	8 Drehzahlregister	Drehzahl n (Vn)
73 - 76	An	32 Bit	R/W	1 - 500.000	1000	min ⁻¹ /s	4 Beschleunigungsregister	Beschleunigung n
77 - 80	Tn	32 Bit	R/W	0 - 1533	511	5,87mA	4 Betriebsstrom-Register	Strom n (Tn)
81 - 88	Analog Filtered	32 Bit	R	0 - 4095	0	1,221 mV	Die Spannung an den Eingängen 1 bis 8 nach der Filterung durch die Firmware. Siehe Register AFZUP_xxx zu den Filterparametern. 5 V entsprechen einem Wert von 4095.	-
89 - 96	AnalogInput	32 Bit	R	0 - 4095	-	1,221 mV	Die ungefilterte Spannung an den Eingängen 1 bis 8. 5 V entsprechen einem Wert von 4095.	-
97	BUSVOL	32 Bit	R	0 - 4095	-	26,525 mV	Busspannung	Busspannung
98	MIN_BUSVOL	32 Bit	R/W	0 - 4095	565	26,525 mV	Auslösepunkt für Unterspannung	Min. Busspannung
99	ENCODER_ TYP	32 Bit	R	0 - 10	-	-	Interner Encodertyp 0: Kein Encoder 1: H2 (Singleturn-Encoder, 10 Bit) 2: H3 (Multiturn-Absolut-Encoder, 10 Bit) 3: H2 (Singleturn-Encoder, 12 Bit) 4: H4 (Singleturn-Encoder 12 Bit + Multiturn-Absolut-Encoder)	"Tooltip zum Motor"
100	AFZUP_WriteBits	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	Bits 07: Bitmaske, die bestimmt, welcher der analogen Eingänge den aktuellen Wert der Register ConfMin/Max, MaxSlope und Filter verwendet. Bit 15: Gesetzt, wenn Werte kopiert und verwendet worden sind.	Entfällt – Bearbeitung im Bildschirm "Filter Setup".
101	AFZUP_ ReadIndex	32 Bit	R/W	0, 1 - 8, 32768 - 32775	0	Besondere	Bits 0-7: Index (1-8) des Analogeingangs, dessen Werte für ConfMin/Max, MaxSlope und Filter in die entsprechenden AFZUO_xxx-Register geladen werden (zum Zurücklesen) Bit 15 wird gesetzt, nachdem die Register aktualisiert worden sind.	Entfällt – Bearbeitung im Bildschirm "Filter Setup".
102	AFZUP_ConfMin	32 Bit	R/W	0 - 4094	0	1,221 mV	Mindest-Konfidenzgrenze für Analogeingänge.	Konfidenz Min
103	AFZUP_ConfMax	32 Bit	R/W	1 - 4095	4095	1,221 mV	Max. Konfidenzgrenze für Analogeingänge.	Konfidenz Max
104	AFZUP_ MaxSlope	32 Bit	R/W	2 - 4095	4095	1,221 mV	Max. Begrenzung der Steigung für Analogeingänge.	Max. Steigung
105	AFZUP_Filter	32 Bit	R/W	1 - 64	64	64-tel des neuen Samples	Filterwert für Analogeingänge.	Filter (im Bildschirm "Filter Setup")
106	FilterStatus	32 Bit	R	0 - 65535	0		Individuelle Statusbits für 50% der Samples außerhalb der Konfidenzgrenzen (obere 8 Bit) und 50% der Samples außerhalb der Steigungsgrenze (untere 8 Bit)	- (wird grafisch angezeigt)
107	SSI_Setup1	32 Bit	R/W	-	-	Besondere	SSI-Setup-Bits: Bit 0-4: Anzahl der Datenbits Bit 5-7: Anzahl der Samples Bit 8-15: SSI Taktfrequenz Bit 16-28: Max. Sample-Differenz Bit 29-31: Leseversuche	SSI-Encoder-Setup
110	SettlingTime	32 Bit	R/W	0 - 32676	0	ms	Anzahl der Millisekunden, die nach einem Autokorrekturversuch gewartet wird, bevor geprüft wird, ob die Position innerhalb des Zielfensters liegt.	Beruhigungszeit zwischen Versuchen

Reg	Name		Zugriff		Stan-	Ein-	Beschreibung	MacTalk Name
		ße		reich	dard	heit		
111	SSI_Setup2	32 Bit	R/W	-	-	Beson- dere	SSI-Setup-Bits: Bit 0-7: Vorbereitungszeit Bit 8: Umwandlung Gray-Code nach Binär Bit 9: Reserviert Bit 10: Interrupts sperren Bit 11-18: Wartezeit	SSI-Encoder-Setup
112 - 115	SAMPLE1-4	32 Bit	R/W	-	0	-	Wählt, welche Register gesampelt werden sollen – Teil der Sample/Scope-Funktion.	-
116	REC_CNT	32 Bit	R/W	-	0	-	Anzahl der auszuführenden Samples – Teil der Scope/Sample-Funktion.	-
117	S_TIME	32 Bit	R/W	-	1	ms	Samplezeit – Teil der Scope/Sample-Funktion.	-
118	S_CONTROL	32 Bit	R/W	-	0	-	Steuert das Scope/Sample-System.	-
120	INDEX_ OFFSET	32 Bit	R	0 - 409600	-	Schritte	Die Position des Nullpunktsensors relativ zum Encoder-Index. Wird nach einer Referenzfahrt gesetzt, bei der der Index verwendet wird.	Registerkarte "Tests"
121	Modbus_Setup	32 Bit	R/W	-	0	Beson- dere	Modbus-Setup-Bits: Bit 0: Freigegeben Bit 1: Typ Bit 2-3: Parität Bit 4: Datenbits Bit 5: Stoppbits	-
122	Zero_Search_BITS	32 Bit	R/W	-	0	Beson- dere	Bits zur Steuerung der Referenzfahrt: Bit 0: Suche nach Index. Bit 1: Beim Grenzwert Richtung ändern. Bit 2: Suche auf anderer Seite des Sensors. Bit 3: Reserviert Bit 4: Schalter ignorieren (Bei Suche nur nach Index). Bit 5: Deaktiviert den Timeout bei der Referenzfahrt von 60 s.	Erweiterte Einstellungen -> Referenzfahrt
124	SETUP_BITS	32 Bit	R/W	-	0	Beson- dere	Bit 0: Motorrichtung umkehren. Bit 1: Programm nach Einschalten nicht starten. Bit 2-3: Externer Encoder Eingangstyp Bit 5: Synchronisieren zum Encoder nach passiv Bit 6: In phys. Position ständig aktualisieren Bit 10: Start: Singleturn-Position nach P_IST übertragen Bit 11: Start: Multiturn-Position nach P_IST übertragen Bit 12: Start: Externen Encoder behalten Bit 13: Start: SSI-Wert behalten Bit 14: CANopen: Beckhoff-Modus Bit 15: Internen Encoder deaktivieren Bit 16: Zählrichtung des externen Encoders Bit 17: Fehler bei Positionsgrenze deaktivieren Bit 19: Bremse (int./ext.) vorübergehend deaktivieren Bit 20: Fehler SSI-Encoder deaktivieren Bit 21: Busspannung niedrig -> Fehler Bit 22: Busspannung niedrig -> Passiv Bit 23: Busspannung niedrig -> 0 min ⁻¹ Bit 24: Closed Loop freigeben Bit 25: Stromregelung im Closed Loop freigeben Bit 28: Positionsgrenzen ohne Speicher	0: Motorrichtung umkehren 1: Programm nach Einschalten nicht starten 2-3: 0 = gesperrt, 1 = Quadratur, 2 = Impuls/ Richtung 17: Kein Fehler wenn Positionsgrenze erkannt wird

Reg	Name	Grö-	Zugriff	Be-	Stan-	Ein-	Beschreibung	MacTalk Name
		ße		reich	dard	heit		
125	IOSETUP	32 Bit	R/W	-	0	Besond ere	Bit 0-7 setzt den Spannungswert für 'aktiv' des E/A. Bit 8-15 gibt den E/A als Ausgang frei.	Eingänge/Ausgänge
126	TURNTABLE_MODE	32 Bit	R/W	0 - 6	0	Modus	Drehtisch-Modus	Drehtisch-Modus
127	TURNTABLE_SIZE	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² - 1)	0	Zähler	Drehtischgröße	-
129	NL_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA- Maske	Eingangsmaske für Eingang negativer Grenzwert.	Zugewiesene Eingänge – Eingang negativer Grenzwert
130	PL_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA- Maske	Eingangsmaske für Eingang positiver Grenzwert.	Zugewiesene Eingänge – Eingang positiver Grenzwert
132	HOME_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA- Maske	Eingangsmaske für den oder die Eingänge für den Home-Sensor. Jedes Bit bestimmt, welcher der E/A 1-8 verwendet wird.	Zugewiesene Eingänge - Home- Eingang
135	INPUT_FILTER_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA- Maske	Eingangsmaske für die digitalen Eingänge mit Eingangsfilter. Bei gesetzten Bits wird die in Register 136 gespeicherte Eingangsfilterzeit verwendet. Bei nicht gesetzten Bits gilt eine feste Aktualisierungszeit von 100 μs.	EAx digitales Eingangsfilter freigegeben
136	INPUT_FILTER_CNT	32 Bit	R/W	-	5	ms	Die Anzahl der Millisekunden, während denen das Signal an den gefilterten Digitaleingängen stabil sein muss, damit ein Wechsel erkannt wird.	Eingangsfilterzeit
137	INPOS_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA- Maske	Ausgangsmaske für Ausgang "In Position"	Speziell zugewiesene Ausgänge - In Position
138	ERROR_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA- Maske	Ausgangsmaske für Fehlerausgang	Speziell zugewiesene Ausgänge - Fehler
139	ACCEPT_VOLTAGE	32 Bit	R/W		2052	8,764 mV	Die Spannung, die gemessen werden muss, bevor das aktuelle Statusprotokoll gelöscht wird.	Akzeptanzspannung
140	ACCEPT_COUNT	32 Bit	R/W		100	Zähler	Die Anzahl der Messungen von ACCEPT_VOLTAGE vor dem Starten des Prozessors	Akzeptanzzähler
141	SAVE_VOLTAGE	32 Bit	R/W		1710	8,764 mV	Die Spannung bestimmt, wie niedrig CVI sein darf, bevor eine Abschaltung erfolgt.	Abschaltspannung
143	CVI_VOLT	32 Bit	R	-	-	8,764 mV	Die gemessene Steuerspannung	-
144	P_NEW	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Zähler	Wird mit den FastMac-Befehlen 23 und 24 verwendet, um die aktuelle und angeforderte Position in einem Vorgang entweder absolut oder relativ zu verändern.	-
145	Reserviert						(für 64-Bit P_NEW High-Word vorgesehen)	
146	BAUD_RATE	32 Bit	R/W	0 - 5	1	-	Die Baudrate der seriellen Schnittstelle. 0: 9600 Baud 1: 19200 Baud (Standardeinstellung) 2: 38400 Baud 3: 57600 Baud 4: 115200 Baud 5: 230400 Baud 6: 460800 Baud 7: 921600 Baud	Baudrate
147	TX_DELAY	32 Bit	R/W	1 - 255	15	Bits	Die Wartezeit, bevor die Antwort gesendet wird. Die Einheit entspricht der Dauer eines Bits bei der aktuellen Baudrate.	Sendeverzögerung
148	GROUP_ID	32 Bit	R/W	0 - 255		-	Die Gruppen-ID des Motors – wird bei der GroupWrite-Nachricht des MacTalk-Protokolls verwendet.	Gruppen-ID
149	GROUP_SEQ	32 Bit	R	0 - 255	-	-	Die letzte empfangene Gruppen-Schreibsequenz – Teil des seriellen MacTalk-Protokolls.	-
150	MY_ADDR	32 Bit	R/W	0 - 254	254	-	Die Motoradresse. Wird im seriellen MacTalk- Protokoll verwendet.	Motoradresse

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	Beschreibung	MacTalk Name
151	MOTORTYPE	32 Bit	R	80 - 254		-	Der Motortyp. Beispiele: 80: SMC85, 81: MIS340, 82: MIS341, 83: MIS342 120: MIS17, 150: SMC66, 151: MIS230, 152: MIS231 250: MIL340	"Status- leiste"
152	SERIAL-NUMBER	32 Bit	R	-	-	-	Die Seriennummer des Motors.	"Status- leiste"
154	CHECKSUM_1	32 Bit	R	0 - 65535	-	Firmware-Prüfsumme, Teil 1		"Tooltip zum Motor"
155	CHECKSUM_2	32 Bit	R	0 - 65353	-	Firmware-Prüfsumme, Teil 2		"Tooltip zum Motor"
156	HARDWARE_REV	32 Bit	R	0 - 65535	-	Major*16 + Minor	Die Version der Hardware	"Tooltip zum Motor"
157 158	MAX_VOLTAGE MAX_CURRENT AVAIBLE_IO	32 Bit 32 Bit		0 - 100 [V DC] 0 - 9000 [mA _{eff}]	*	Volt E/A-Maske und	Bit 0-15: Max. Spannung auf dem Bus. Wenn die Spannung diesen Wert überschreitet, geht der Motor auf Störung. Bit 16-31: Voller Motorstrom in mA _{eff}	"Tooltip zum Motor"
136	AVAIBLE_IO	32 BIL	N.	-		max. Strom von 1 - 1532.	verfügbar sind – bei der Produktion programmiert. Bit 16-31: Der max. Strom des Motors.	-
159	BOOTLOADER_VER	32 Bit	R	0 - 65535	1	Major*16 + Minor	Die Version des Bootloaders	"Tooltip zum Motor"
160	NOTSAVED	32 Bit	R/W	0 - 65535	0	-	Dieses Register wird intern nicht verwendet, ist nach dem Einschalten aber immer 0. Beachten Sie bitte, dass MacTalk dieses Register nutzt.	-
165	OPTIONS_ BITS	32 Bit	R	0 - 65535	-	-	Dieses Register enthält Informationen dazu, welche Optionen verfügbar sind. Bits 0-7 definieren die in der Hardware verfügbaren (oder lizenzierten) Optionen. Bits 8-15 definieren die in der Firmware verfügbaren Optionen. Bit 0, 8: CANopen Feldbus	"Tooltip zum Motor"
166	FBUS_NODEID	32 Bit	R/W	1 - 127	5	Node-ID	Die Node-ID der CANopen Feldbus-Schnittstelle.	CANopen -> Node-ID
167	FBUS_BAUD	32 Bit	R/W	0-8	2	-	Die von der CANopen Feldbus-Schnittstelle verwendete Baudrate. 0: 1000 kbit/s 2: 500 kbit/s 3: 250 kbit/s 4: 125 kbit/s 5: 100 kbit/s 6: 50 kbit/s 7: 20 kbit/s 8: 10 kbit/s	CANopen -> Baudrate
168	ModuleType	32 Bit		0	0	-	Gibt an, welcher Modultyp am internen 1 Mbit/s Modbus-Kanal angeschlossen ist. 0 = Kein Modul 0x34 = EthernetIP 0x35 = EtherCAT 0x36 = PowerLink 0x37 = Profinet 0x38 = Modbus/TCP	Speziell zugewiesene Registerkarte
170	EXT_ ENCODER	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	-	Zähler	Dieses Register zählt die Impulse des externen Encoders.	Externer Encoder
171	Reserviert						(für 64-Bit EXT_ENCODER High-Word vorgesehen)	

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Be- reich	Stan- dard	Einheit	Beschreibung	MacTalk Name
172	EXT_ ENCODER_ VEL	32 Bit	R	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	-	Zähler /16 ms	Dieses Register wird mit der Drehzahl des externen Encodereingangs aktualisiert. Die Drehzahl wird alle 16 ms gemessen.	Drehzahl Externer Encoder
174	D_SOLL	32 Bit	R/W	1 - 500.000	1000	min ⁻¹ /s Bei der Verzögerung zu verwendende Kurve. Wenn dieser Wert während einer Bewegung geändert wird, wird er erst nach einem Stillstand oder einem Richtungswechsel des Motors wirksam. Falls 0 wird für die Verzögerung A_SOLL verwendet.		Verzögerung
175	Internal_Encoder_Setup	32 Bit	R/W	-	-	Besondere	Bits 0-1: Hysterese (0, 0,17, 0,35, 0,70°) Bits 2-4: Auflösung (16, 15, 14, 13, 12*, 11, 10*, 9) Bit 5: Filtergrenzfrequenz (16 kHz, 3 kHz) Bit 6: Filterzeit (0, 1,2 μs)	-
							* Closed-Loop-kompatibel	
176	FW_BUILD	32 Bit	R	0 - (2 ³² - 1)	-	Zähler	Aktuelle Build-Nummer der Firmware.	"Statusleiste"
177	InTargetPositionTime	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² - 1)	10	ms	Die Zeitdauer, während der der Motor stillstehen muss, bevor das Flag InTargetPosition gesetzt wird.	-
179	BRAKE	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² - 1)	-	Besondere	Bestimmt, welcher der acht E/A-Pins für die externe Bremse verwendet wird.	-

Reg	Name	Grö-	Zugriff	Bereich	Standard	Ein-	Beschreibung	MacTalk Name
		ße				heit		
	lgenden Parameter sind nur ve	-		open-Option inst	alliert ist, und	sie werd	len nur für DSP-402 verwende	t
HINW	EIS: DSP-402 wird noch NICHT	unterstützt						
180	ControlWord	32 Bit	R/W	0 - 65535	0	-	Objekt 6040 Subindex 0	
181	StatusWord	32 Bit	R	0 - 65535	0	-	Objekt 6041 Subindex 0	
182	ModeOf-Operation	32 Bit	R/W	0 - 255	0	-	Objekt 6060 Subindex 0	
183	ModeOfOperationDisplay	32 Bit	R	0 - 255	0	-	Objekt 6061 Subindex 0	
184	Target-Position	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	-	Objekt 607A Subindex 0	
185	Reserviert							
186	Actual-Position	32 Bit	R	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	-	Objekt 6064 Subindex 0	
187	Reserviert							
188	Target-Velocity	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	-	Objekt 60FF Subindex 0	
189	Reserviert							
190	ActualVelocity	32 Bit	R	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	-	Objekt 606C Subindex 0	
191	Reserviert							
192	Digital-Outputs	32 Bit	R/W	0 - 65535	0	-	Objekt 60FE Subindex 1 (untere 16 Bit)	
193	Reserviert							
194	DigitalInput	32 Bit	R	0 - 65535	0	-	Objekt 60FD Subindex 1 (untere 16 Bit)	
195								

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Ein- heit	Beschreibung	MacTalk Name
202	TICKS	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² -1)	0	ms	Timer. Zählt mit einer festen Rate von einem Zähler pro ms aufwärts. Beginnt nach dem Rücksetzen des Motors bei Null	-
212	CUR_SCALE_MAX	32 Bit	R/W	0 - 2047	2047	Zähler	Closed Loop: Max. Strom in Closed Loop mit Stromregelung. 2047 = 100 % von RUN_CURRENT.	-
213	CUR_SCALE_MIN	32 Bit	R/W	0 - 2047	1	Zähler Closed Loop: Min. Strom in Closed Loop mit Stromregelung. 2047 = 100 % von RUN_CURRENT.		-
215	CUR_SCALE_FACTOR	32 Bit	R/W	1 - 10.000	500	Zähler	Closed Loop: Die Steigung der drehzahlabhängigen Stromreduzierungsrate.	-
216	KPHASE	32 Bit	R/W	0 - 200	-	Zähler	Closed Loop: Ein motorabhängiger Faktor, der den Kommutationswinkel bei hohen Drehzahlen optimiert.	-
217	ACTUAL_TORQUE	32 Bit	R	0 - 2047	-	Zähler	Closed Loop: Der aktuelle Motorstrom im Closed Loop bei aktiver Stromregelung. 2047 = 100 % von RUN_CURRENT.	Aktuelles Drehmoment
218	CUR_SCALE_INC	32 Bit	R/W	1 - 100.000	2000	Zähler	Closed Loop: Rate des Stromanstiegs in Closed Loop mit Stromregelung. (1 = schnellste)	-
219	CUR_SCALE_DEC	32 Bit	R/W	1 - 100.000	4000	Zähler	Closed Loop: Rate der Stromabnahme in Closed Loop mit Stromregelung. (1 = schnellste)	-
222	XFIELD_ADDR	32 Bit	R/W	-	0	Besond Adresse für die Einrichtung des internen switch ere board/cross field Setup.		-
223	XFIELD_DATA	32 Bit	R/W	-	0	Besond Daten für die Einrichtung des internen switch board/ ere cross field Setup.		-
224 - 231	FlexRegSetup	32 Bit	R/W		0	-	Jedes Register in diesem Bereich setzt 2 Bits in FlexRegister 48 = insgesamt 16 Bits.	-
232	FlexLEDSetup1	32 Bit	R/W		0	-	Setup von LED L3 und L2 am Motor.	-
233	FlexLEDSetup2	32 Bit	R/W		0	-	Setup von LED L1 GRÜN und L1 ROT am Motor.	-
236	V_SOLL_AUTO	32 Bit	R/W	-300.000 - 300.000	0	0,01 min ⁻¹	Im Positionsmodus erfolgt die Autokorrektur mit V_SOLL. Wenn jedoch V_SOLL_AUTO != 0, wird stattdessen dieser Wert verwendet.	Drehzahl bei Autokorrektur
237	V_IST_CALC	32 Bit	R	-300.000 - 300.000	0	0,01 min ⁻¹	Die theoretische aktuelle Drehzahl.	Aktuelle Drehzahl
238	MOTOR_REV	32 Bit	R		0	Umdr.	Anzahl der Motorumdrehungen seit dem letzten Einschalten der Spannungsversorgung.	Ereignisprotokoll -> Motor Umdr.
239	EX_CYCLIC_SETUP	32 Bit	R		0	Beson- dere	Der aktuelle zyklische Setup vom Ethernet-Modul. Bit 0-15: Zyklusperiode (μs) Bit 16-31: Sync0 Versatz in Prozent.	-
241	EX_CRC_ERR	32 Bit	R		0	Zähler	CRC-Fehlerzähler der internen Kommunikation zwischen Controller und Ethernet-Modul.	-
242	V_HOME_CRAWL	32 Bit	R/W	0 - 300.000	0	0,01 min ⁻¹	Bei "Referenzfahrt Typ 2" ist die langsame Drehzahl standardmäßig V_HOME/64. Wenn Register 242!= 0 ist, wird eine vom Benutzer definierte Drehzahl verwendet.	Langsame Drehzahl bei der Referenzfahrt
243	V_HOME_TIMEOUT	32 Bit	R/W		0	ms	Falls 0, beträgt der Timeout bei der Referenzfahrt 60000 ms. Andernfalls wird der Wert in diesem Register verwendet.	Timeout bei der Referenzfahrt

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Ein- heit	Beschreibung	MacTalk Name
244	TEMP_LIMITS	32 Bit	R		0	Beson- dere	Die aktuellen Temperaturgrenzwerte im Motor: Bit 0-15: Warnschwelle (Einheit: °C) Bit 16-31: Fehlergrenze (Einheit: °C)	-
245	CL_CATCH_UP	32 Bit	R/W	-	0	Beson- dere	Bit 0-7: Zulässige Überdrehzahl in Prozent (0-100) Bits 8-31: Grenzwert zum Folgefehler, bevor die Überdrehzahl verwendet wird.	Zulässige Überdrehzahl Folgefehler vor Überdrehzahl
246	TEMP_HIGHRES	32 Bit	R		-	°C/ 1000	Wie Register 26, gemessene Temperatur jedoch in voller Auflösung und in Grad Celsius x 1000 angegeben.	Temperatur
252	LOWBUSCVI_CNT	32 Bit	R/W		10	Zähler	Anzahl der aufeinanderfolgenden Messungen, bei denen die Spannung zu niedrig sein darf, bevor eine Fehlermeldung ausgelöst wird. Zeit zwischen zwei Messungen = 100 µs.	-
253	V_ENCODER	32 Bit	R	-300.000 - 300.000	-	0,01 min ⁻¹	Die aktuelle Drehzahl des internen Encoders.	Drehzahl interner Encoder

8.2.2 Prog_Vers

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
1	PROG VERSION	32 Bit	R	_	*	_	"Statusleiste"

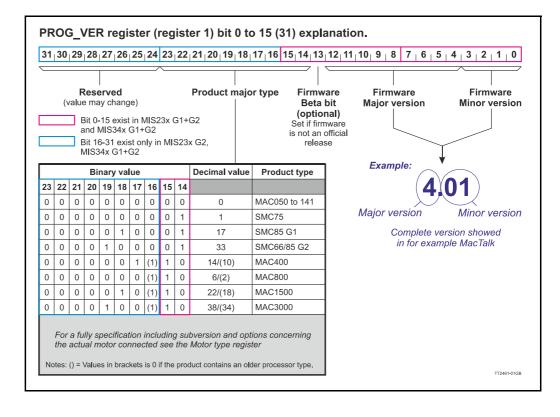
<u>Beschreibung:</u> Die Firmwareversion. Bit 14 wird gesetzt, um anzuzeigen, dass es sich um Typ SMC75 oder SMC85 handelt.

Bit 0-3 ist die Minor-Version und Bit 4-12 die Major-Version.

Bit 13 ist gesetzt, falls die aktuelle Firmware eine Betaversion ist (nicht offiziell freigegeben).

Bit 14 bis 23 geben den allgemeinen Motortyp an. Zum jeweiligen Motortyp siehe auch Register *Motor type*, *Seite 240*.

Ausführliche Beschreibung der einzelnen Bits:



8.2.3 Mode_Reg

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Ein- heit	MacTalk Name
2	Mode_Reg	32 Bit	R/W	0, 1, 2, 3, 11, 13, 14, 15	0	-	Aktueller Modus

Beschreibung: Steuert die Betriebsart des Motors. Die folgenden Betriebsarten stehen zur Auswahl:

- 0: Passiv
- 1: Drehzahlmodus
- 2: Positionsmodus
- 3. Getriebemodus
- 11: Stoppmodus
- 13: Referenzfahrt Typ I
- 14: Referenzfahrt Typ 2
- 15: Sicherer Modus

Passiver Modus (0)

In diesem Modus ist der Motorstrom abgeschaltet und der Motor reagiert nicht auf Positions- oder Drehzahlbefehle.

Drehzahlmodus (1)

Im Drehzahlmodus beschleunigt der Controller den Motor bis zur Drehzahl in V_SOLL. V_SOLL kann jederzeit verändert werden und führt dazu, dass der Motor entsprechend verzögert oder beschleunigt.

A_SOLL und V_START dürfen während einer Bewegung verändert werden, die Änderungen werden jedoch erst wirksam, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist. Beachten Sie bitte, dass der Motor, falls er die Richtung wechseln muss, verzögert und anhält und dann die neuen Werte für A_SOLL und V_START aktiviert werden.

Positionsmodus (2)

Im Positionsmodus versucht der Controller immer, den Motor zu bewegen, bis P_IST = P_SOLL.

Die Bewegung folgt dem mit V_SOLL, A_SOLL und V_START vorgegebenen Profil. P_SOLL kann jederzeit verändert werden und der Motor bewegt sich entsprechend. V SOLL kann auch während einer Bewegung verändert werden.

A_SOLL und V_START dürfen während einer Bewegung verändert werden, die Änderungen werden jedoch erst wirksam, nachdem der Motor zum Stillstand gekommen ist. Beachten Sie bitte, dass der Motor, falls er die Richtung wechseln muss, verzögert und anhält und dann die neuen Werte für A_SOLL und V_START aktiviert werden.

Getriebemodus (3)

Der Getriebemodus arbeitet wie der Positionsmodus, hat jedoch ein zusätzliches Feature. Der Eingang des externen Encoders wird mit GEARI/GEAR2 multipliziert und zu P_SOLL addiert. Ein Restwert vom Ergebnis wird gespeichert und bei der nächsten Änderung des externen Encoders verwendet.

Als Ergebnis kann der Motor wie ein elektronisches Getriebe genutzt werden.

Es wird nicht empfohlen, V_START im Getriebemodus unter 10 min⁻¹ zu setzen. Dies kann bei geringen Drehzahlen zu Problemen führen, weil der Motor beim ersten Schritt nacheilt. Anschließend beschleunigt er, um aufzuholen.

HINWEIS: Die Zeit vom ersten Eingangsimpuls bis zum ersten Schritt beträgt typisch 30-60 μ s, falls der Motor nicht im Standby ist. Im Standby beträgt sie 72 - 102 μ s.

Stoppmodus (II)

Beim Wechsel von einem aktiven Modus (Drehzahl, Position, Getriebe) in den passiven Modus verzögert der Motor mit A_SOLL (oder D_SOLL falls nicht = 0), bevor er in den passiven Modus umschaltet.

Referenzfahrt Typ I (13)

Wenn die Betriebsart auf 13 gesetzt wird, startet der Controller die Referenzfahrt. Siehe Referenzfahrt "Sensor type 1", Seite 175, für weitere Einzelheiten.

Referenzfahrt Typ 2 (14)

Wenn die Betriebsart auf 15 gesetzt wird, startet der Controller die Referenzfahrt. Siehe Referenzfahrt "Sensor type 2", Seite 175, für weitere Einzelheiten.

Sicherer Modus (15)

Dieser Modus ist ähnlich dem passiven Modus, erlaubt jedoch die Befehle "Save in Flash" (in Flash speichern) und "Reset". Der sichere Modus kann nicht direkt aufgerufen oder verlassen werden; dies muss über die seriellen Befehle ENTER/EXIT SAFEMODE erfolgen.

Beispiel:

Schreiben von MODE_REG=2 bringt den Motor in den Positionsmodus. Wenn P_SOLL verändert wird, steuert der Motor diese Position mit der angegebenen max. Drehzahl (V SOLL) und Beschleunigung (A SOLL) an.

Schreiben von MODE_REG=13 startet eine Referenzfahrt für einen Sensor. Wenn die Suche abgeschlossen ist, wird MODE_REG automatisch in die Betriebsart geändert, die in START MODE angegeben ist.

8.2.4 P SOLL

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
3	P_SOLL	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Zähler	Position

Beschreibung: Die gewünschte Position. Im Positionsmodus bewegt sich der Motor an diese Position.

Dieser Wert kann jederzeit verändert werden. Die maximal mögliche Positionsdifferenz ist 2³¹-1. Falls mit relativer Bewegung gearbeitet wird, schlägt P_SOLL bei 2³¹-1 um und der Motor bewegt sich korrekt.

Alle Motoren der Familie MISxxx haben 409600 Zähler pro Motorumdrehung.

Beispiel: Wenn P_SOLL = 0 ist und dann auf 409600 gesetzt wird, bewegt sich der Motor um

eine Umdrehung vorwärts.

8.2.5 V SOLL

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
5	V_SOLL	32 Bit	R/W	±1 - 300000 (0,01 - 3000 min ⁻¹)	10000 (100 min ⁻¹)	min ⁻¹ /100	Max. Drehzahl

Beschreibung: Die maximal zulässige Drehzahl. Im Drehzahlmodus läuft der Motor ständig mit

dieser Drehzahl. Geben Sie eine negative Drehzahl an, um die Richtung zu ändern.

Dieser Wert kann jederzeit verändert werden.

Beispiel: V SOLL = 25000 begrenzt die Drehzahl auf 250 min⁻¹.

8.2.6 A_SOLL

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
6	A_SOLL	32 Bit	R/W	I - 500000	1000	min ⁻¹ /s	Beschleunigung

Beschreibung: Bei der Beschleunigung/Verzögerung zu verwendende Kurve. Wenn dieser Wert während einer Bewegung geändert wird, wird er erst nach einem Stillstand oder einem

Richtungswechsel des Motors wirksam.

Beispiel: A_SOLL = 100, setzt die Beschleunigung auf 100 min $^{-1}$ /s.

8.2.7 Run_Current

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
7	RUN CURRENT	32 Bit	R/W	0 - 1533	511	5.87mA	Betriebsstrom

<u>Beschreibung:</u> Dieses Register bestimmt den Betriebsstrom des Motors. Die Software ist für die Steuerung von Motoren mit bis zu 9 A_{eff} pro Motorphase vorgesehen, die maximal zulässige Stromeinstellung hängt jedoch von der Motorgröße ab.

Motortyp	Max. Strom	Max. Run_Current Einstellung
MIS17x	4 A _{eff}	$4 A_{\text{eff}} / 5,87 \text{ mA} = 68 I$
MIS23x	6 A _{eff}	6 A _{eff} / 5,87 mA = 1022
MIS34x	9 A _{eff}	9 A _{eff} / 5,87 mA = 1533
MIS43x	9 A _{eff}	9 A _{eff} / 5,87 mA = I 533
MIL34x	6 A _{eff}	6 A _{eff} / 5,87 mA = 1022

Der Betriebsstrom ist aktiv, wenn der Motor läuft und nach dem Stopp bis zum Ablauf der angegebenen Standby-Zeit. Siehe Standby Time. Seite 211.

der angegebenen Standby-Zeit. Siehe Standby_Time, Seite 211.
Wenn ein neuer Wert in das Register RUN_CURRENT geschrieben wird, wird der neue Motorstrom sofort eingestellt.

Beispiel: RUN_CURRENT = 100, setzt den Betriebsstrom auf 0,587 A_{eff}.

8.2.8 Standby Time

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
8	STANDBY_TIME	32 Bit	R/W	I - 65535	500	ms	Standby-Zeit

<u>Beschreibung:</u> Dieses Register bestimmt die Standby-Zeit. Das ist die Zeit von der Ausführung des letzten Schritts bis zum Umschalten des Stroms von Betrieb nach Standby. Wenn eine neue Bewegungsanforderung empfangen wird, schaltet der Strom ohne Verzögerung

von Standby auf Betrieb um.

Beispiel: STANDBY_TIME = 200 führt zum Umschalten des Controllers in den Standby-Strom

nach 200 ms.

8.2.9 Standby_Current

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
9	STANDBY_ CURRENT	32 Bit	R/W	0 - 1533	128	5,87mA	Standby-Strom

Beschreibung: Der Strombereich wird ähnlich wie beim Betriebsstrom definiert.

Siehe Run Current, Seite 211.

Der Standby-Strom ist aktiv, wenn der Motor zum Stillstand gekommen ist und die definiert Standby-Zeit abgelaufen ist. Siehe Standby_Time, Seite 211. Wann STANDBY_-CURRENT geändert wird, wird der neue Standby-Strom unverzüglich eingestellt.

Beispiel: STANDBY_CURRENT = 50, setzt den Standby-Strom auf 0,285 A_{eff}.

8.2.10 P_IST

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
10	P_IST	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	1	Zähler	Aktuelle Position

Beschreibung: Dieses Register zeigt die aktuelle Position des Motors. Sie wird bei jedem Schritt des Motors aktualisiert. Wenn P_IST im Positionsmodus oder Getriebemodus geändert

wird, bewegt sich der Motor bis P_IST = P_SOLL. Wenn P_IST 2³¹-1 erreicht, erfolgt

ein Umschlag auf -2³¹.

Beispiel: P_IST = 1000, P_SOLL = 1000. P_IST wird auf 500 gesetzt. Der Motor bewegt sich

500 Schritte vorwärts und P IST ist wieder 1000.

8.2.11 V IST

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
12	V_IST	32 Bit	R	± I - 300000 (0,01 - 3000 min ⁻¹)	-	min ⁻¹ /100	Aktuelle Drehzahl

<u>Beschreibung:</u> Dieses Register zeigt die aktuelle Drehzahl des Motors. Die Drehzahl ist positiv beim Lauf in positiver Richtung und negativ beim Lauf in negativer Richtung.

Beispiel: Wenn bei V SOLL = 40000 (400 min⁻¹) eine Bewegung von -10000 Schritten erfolgt,

wird V_IST -40000 (400 min⁻¹) während der Bewegung, und nach Abschluss der Bewe-

gung wird V IST gleich 0.

8.2.12 **V_START**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
13	V_START	32 Bit	R/W	±1 - 300000 (0,01 - 3000 min ⁻¹)	10000 (100 min ⁻¹)	min ⁻¹ /100	Start-Drehzahl

Beschreibung: Die Start-Drehzahl. Der Motor startet die Beschleunigung bei dieser Drehzahl. Er stoppt auch die Verzögerung bei dieser Drehzahl. Wenn |V_SOLL| niedriger als V_START ist, beschleunigt der Motor überhaupt nicht, sondern beginnt mit V_SOLL zu laufen. Der Motor startet die Bewegung mit einer internen V_START = V_SOLL.

Falls V_START während einer Bewegung geändert wird, wird sie erst wirksam, wenn der Motor zum Stillstand gekommen ist oder seine Richtung ändert. Das bedeutet auch: Wenn V SOLL auf einen Wert unter V START geändert wird, während der Motor läuft, verzögert der Motor auf V START und läuft mit dieser Drehzahl.

Beispiel:

V START = $10000 (100 \text{ min}^{-1})$, V SOLL = $20000 (200 \text{ min}^{-1})$, MODE REG = 1. Der Motor beschleunigt von 100 auf 200 min⁻¹.

V SOLL wird nun auf 5000 (50 min⁻¹) geändert. Der Motor verzögert auf 100 min⁻¹ und läuft mit dieser Drehzahl weiter.

V SOLL wird nun auf -50 min⁻¹ geändert. Der Motor stoppt und startet mit -50 min⁻¹.

8.2.13 **GEAR1**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
14	GEARI	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	409600	Zähler	Ausgang

Beschreibung: Wenn der Getriebemodus aktiv ist, wird die Eingabe vom externen Encoder mit GEAR1 multipliziert und durch GEAR2 dividiert.

Beispiel:

- 1. GEAR1 = 409600, GEAR2 = 2048. Wenn am Eingang 2048 Impulse anliegen, dreht sich der Motor um eine Umdrehung.
- 2. Wenn ein Schritt angelegt wird, bewegt sich der Motor um 200 Zähler.

8.2.14 **GEAR2**

R	leg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
15		GEAR2	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	2048	Zähler	Eingang

Beschreibung: Der Divisor des Übersetzungsverhältnisses. Siehe GEARI für weitere Einzelheiten.

8.2.15 Encoder_Pos

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
16	ENCODER_POS	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	-	Schritte	Encoderposition

Beschreibung: Falls die interne Encoder-Option installiert ist, enthält dieses Register die Positionsrückmeldung des Encoders. Dieser Wert wird beim Einschalten mit Null initialisiert und von der Firmware verändert, wenn eine Referenzfahrt durchgeführt wird. Der Wert kann intern vom Autokorrektursystem verwendet werden, um erneut eine Bewegung im Positions- und Getriebemodus zu versuchen.

8.2.16 Eingänge

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
18	INPUTS	32 Bit	R	-	-	Besondere	Eingänge

<u>Beschreibung:</u> Dieses Register zeigt den Status der Digitaleingänge. Bits 0-7 zeigen, ob E/A 1-8 aktiv oder inaktiv sind. Der aktive Wert kann mit IOSETUP gesetzt werden. Siehe <u>IOsetup</u>, <u>Seite 234</u>.

Bits 8-15 werden nicht verwendet und sind immer 0. Die Eingänge können gefiltert werden oder auch nicht. Siehe *Input Filter Mask*, *Seite 236*.

Beachten Sie bitte, dass alle Eingänge gleichzeitig einen digitalen Status und einen Analogwert haben. Dieses Register zeigt nur ihren digitalen Status. Beachten Sie bitte, dass die digitalen Eingänge gefiltert werden können, indem Bits in Register 135 gesetzt werden (Input Filter Mask, Seite 236).

Bit	7	6	5	4	3	2		0
Eingang	IO8	107	106	IO5	104	IO3	102	101

8.2.17 Ausgänge

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
19	OUTPUTS	32 Bit	R/W	_	0	Besondere	Ausgänge

<u>Beschreibung:</u> Dieses Register zeigt den Status der Ausgänge. Bits 0-7 zeigen, ob E/A I-8 aktiv oder inaktiv sind. Der aktive Wert kann mit IOSETUP gesetzt werden. Siehe <u>IOsetup</u>, <u>Seite 234</u>. Bitte beachten Sie, dass der Ausgangstreiber für jeden Ausgang ebenfalls freigegeben werden muss. Dies erfolgt ebenfalls mit IOSETUP. Dieses Register kann geändert werden, um den Status der Ausgänge zu verändern.

8.2.18 Flwerr

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
20	FLWERR	32 Bit	R	(-2 ³ 1) - (2 ³ 1-1)	-	Schritte	Folgefehler

<u>Beschreibung</u>: Falls die Encoder-Option installiert ist, erscheint hier die Encoderabweichung von der berechneten Position (P IST).

8.2.19 Flwerrmax

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
22	FLWERRMAX	32 Bit	R/W	(-2 ³ 1) - (2 ³ 1-1)	0	Schritte	Folgefehler max.

Beschreibung: Der maximal zulässige Wert in FLWERR, bevor ein Fehler ausgelöst wird.
Falls FLWERRMAX = 0 ist, wird der Fehler gesperrt. Siehe Register 35 (Err_Bits, Seite 221) für eine Beschreibung des Fehlerbits.

8.2.20 Befehl

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
24	COMMAND	32 Bit	R/W	0 - 127 255 - 1000	0	-	Sonderbefehl

Beschreibung: Dient zur Übergabe von Befehlen an den Motor. Es gibt 2 Arten von Befehlen

• FastMac-Befehle:

Ein FastMac-Befehl führt gewöhnlich mehrere Operationen mit nur einem Befehl aus. Diese Befehle sind daher sehr praktisch, wenn das Timing kritisch ist. Häufig werden FastMac-Befehle in einem eRxP-Programm genutzt.

Allgemeine Befehle:

Diese Befehle sind eine Art von Systembefehlen, die verwendet werden können, um besondere Funktionen/Werte im Motor bzw. Controller zu aktivieren oder auszulesen.

Alle FastMac- und allgemeinen Befehle sind als Zahl definiert, die einfach in das COM-MAND-Register geschrieben wird.

Nummer 0 - 128 sind die FastMac-Befehle.

Die Werte 128 - 255 sind reserviert.

Die Befehle mit den Nummern 256 und höher sind normale Befehle.

8.2.21 Tabelle der FastMac-Befehle

Nummer	Beschreibung			
97 (FastMac I)	Fehler und Warnungen löschen			
98 (FastMac 2)	Sollposition = 0 (P_SOLL = 0)			
99 (FastMac 3)	Aktuelle Position = 0 (P_IST = 0)			
101 (FastMac 5)	Zieldrehzahl = 0 (V_SOLL = 0)			
103 (FastMac 7)	Flags löschen: "In Position" (in Position), "Acceleration" (Beschleunigung) und "Deceleration" (Verzögerung)			
108 (FastMac 12)	P_SOLL = Positionsregister setzen V_SOLL = Drehzahlregister setzen A_SOLL = Beschleunigungsregister setzen Betriebsstrom = Stromregister setzen			
109 (FastMac 13)	P_SOLL = Positionsregister 2 setzen V_SOLL = Drehzahlregister 2 setzen A_SOLL = Beschleunigungsregister 2 setzen Betriebsstrom = Stromregister 2 setzen			
II0 (FastMac 14)	P_SOLL = Positionsregister 3 setzen V_SOLL = Drehzahlregister 3 setzen A_SOLL = Beschleunigungsregister 3 setzen Betriebsstrom = Stromregister 3 setzen			
III (FastMac 15)	P_SOLL = Positionsregister 4 setzen V_SOLL = Drehzahlregister 4 setzen A_SOLL = Beschleunigungsregister 4 setzen Betriebsstrom = Stromregister 4 setzen			
113 (FastMac 17)	Setzt P_SOLL = P_IST + Positionsregister 7			
114 (FastMac 18)	Setzt P_SOLL = P_IST + Positionsregister 8			
116 (FastMac 20)	Flag RelativeMove löschen			
117 (FastMac 21)	Flag RelativeMove setzen			
118 (FastMac 22)	Flag RelativeMove setzen			
119 (FastMac 23)	P_IST = P_NEW (Register 144) P_SOLL = P_NEW (Register 144) P_Encoder = P_NEW (Register 144)			
120 (FastMac 24)	P_IST += P_NEW (Register 144) P_SOLL += P_NEW (Register 144) P_Encoder += P_NEW (Register 144)			
121 (FastMac 25)	P_IST += P_NEW (Register 144) P_Encoder += P_NEW (Register 144)			

8.2.22 Tabelle der Benutzerbefehle

Nummer	Beschreibung
257	P_IST und P_ENCODER-Position neu synchronisieren.
267	CPU zurücksetzen.
268	In Flash-Speicher sichern, danach CPU zurücksetzen.
269	In Flash-Speicher sichern, danach normale Ausführung fortsetzen. HINWEIS: Einige Register werden nur beim Start verwendet! Achten Sie darauf, bei der Verwendung in ePLC, keine Endlosschleife zu erzeugen. Flash-Speicher kann sehr schnell verschleißen. Falls möglich 268 verwenden.
316	Voreinstellung von H3 Encoderposition (Encoder-Option H3) mit P_NEW.
320	RS422 zur Unterstützung von SSI-Encoder setzen.
321	SSI-Encoder auslesen.
322	SSI-Encoder auslesen und von Gray-Code nach binär umwandeln.
342	Alle Flash-Sektoren im ePLC-Bereich löschen.
350 *	Linearisieren bzw. Kalibrieren des H3-Encoders mit der internen Referenz P_IST.
354	Voreinstellen von Encoder-Option H2, H3 und H4, P_IST und P_SOLL mit P_NEW, Position zurücksetzen, Folgefehler vorübergehend deaktiviert, um Fehler zu vermeiden.
383 *	Encoder H2 und H4 Kalibrierung Start. Einschließlich Verstärkung, Versatz, und Linearisierung.
398	Notstop mit Verzögerung.
399	Notstop ohne Verzögerung.
406	Closed Loop Konfigurationsregister aktivieren.

* = Siehe auch die folgenden, möglicherweise hilfreichen Links: Kalibrieren der H2 (H4) Singleturn-Encoder-Option. https://www.jvl.dk/files/pdf-1/instructions/mis_h2_fw_update_guide-2.pdf Kalibrieren der H3 (H4) Multiturn-Absolut-Encoder-Option. Encoderkalibrierung, Seite 426



Bitte beachten: Verschiedene dieser Befehle greifen auf den Flash-Speicher zu.

Beachten Sie bitte, dass der Flash-Speicher nur für eine beschränkte Anzahl von Schreibzyklen (100000 Schreibzyklen) ausgelegt ist und dauerhaft beschädigt werden kann, wenn diese Anzahl überschritten wird. Die primären Befehle, die auf den Flash-Speicher zugreifen (schreiben), sind:

Befehl 268, 269 und 342.

8.2.23 Statusbits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
25	STATUSBITS	32 Bit	R	_	_	Besondere	Betriebsstatus

<u>Beschreibung</u>: Dieses Register enthält eine Anzahl von Statusbits zur Anzeige des Status verschiedener Funktionen im Motor. Die Statusbits sind:

- Bit 0: Reserviert
- Bit I: Autokorrektur aktiv
- Bit 2: In physikalischer Position
- Bit 3: Auf Drehzahl
- Bit 4: In Position
- Bit 5: Beschleunigend
- Bit 6: Verzögernd
- Bit 7: Referenzfahrt ausgeführt
- Bit 8: Reserviert
- Bit 9: Interner Encoderfehler
- Bit 10: H3 Kalibrierdaten vorhanden
- Bit 11: H3 Linearisierungstabelle aufgezeichnet
- Bit 12: Allgemeiner Fehler (wie Register 35 Bit 0).
- Bit 13: H3 Kalibrierdaten verriegelt
- Bit 14: Elektromech. Bremse aktiv (int./ext.)
- Bit 15: Closed Loop voreilend/nacheilend erkannt. Dieses Bit aktiviert auch die LED L1, wenn keine Ethernet- oder CANopen-Option vorhanden ist.
- Bit 16: Closed Loop aktiviert
- Bit 17: Interner Encoder kalibriert (für Closed Loop bereit)
- Bit 18: Anstelle des Betriebsstroms wird der Standby-Strom genutzt
- Bit 19: "Safe Torque Off" ist im Motor freigegeben.
- Bit 20: Interner Encoder ok
- Bit 21: Ethernet Sync ist aktiviert. Motor ändert Drehzahl und Position nur, wenn Sync-Impuls empfangen wird.
- Bit 22: In Sollposition, wenn Encoderposition und P_SOLL innerhalb des Fensters liegen.
- Bit 23: STO Kanal A Status
- Bit 24: STO Kanal B Status
- Bits 25-26: Größe des externen Speichers: 0 = 0 kbit, 1 = 4 kbit, 2 = 64 kbit

8.2.24 Temp

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
26	TEMP	32 Bit	R	0127	-	-2,27 - ver- wendet Versatz	Temperatur

Beschreibung: In der Motorelektronik gemessene Temperatur.

Die ungefähre Temperatur in °C wird aus dem Wert in diesem Register mit der folgenden Formel berechnet: Tc = 2,27 * Wert.

8.2.25 MIN_P_IST

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
28	MIN_P_IST	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Positionsgrenze min.

<u>Beschreibung</u>: Positionsgrenze für die Bewegung in negativer Richtung. Der Motor kann so konfiguriert werden, dass er automatisch stoppt, wenn er diese Position erreicht.

MIN P_IST wird auch verwendet, um im Drehtisch-Modus die untere Positionsgrenze des Drehtischs zu definieren.

Siehe auch Drehtisch-Modus, Seite 153 für eine ausführliche Beschreibung.

8.2

Interne Register

8.2.26 MAX_P_IST

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
30	MAX_P_IST	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Positionsgrenze max.

<u>Beschreibung</u>: Positionsgrenze für die Bewegung in positiver Richtung. Der Motor kann so konfiguriert werden, dass er automatisch stoppt, wenn er diese Position erreicht.

MAX P IST wird auch verwendet, um im Drehtisch-Modus die obere Positionsgrenze des Drehtischs zu definieren. Siehe auch <u>Drehtisch-Modus</u>, <u>Seite 153</u>, für eine ausführliche Beschreibung.

8.2.27 Acc_Emerg

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Be- reich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
32	ACC_EMERG	32 Bit	R/W	I - 500000	10000	min ⁻¹ /s	Fehler- Beschleunigung

Beschreibung: Der Motor nutzt diese Beschleunigung während eines Notstops.

8.2.28 IN POSITION WINDOW

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Be- reich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
33	IN_POSITION_ WINDOW	32 Bit	R/W	0 - (2 ³¹ -1)	20000	Zähler	Fenster "In Position"

<u>Beschreibung</u>: Bestimmt, wie nahe die interne Encoderposition an der Sollposition (P_SOLL) liegen muss, damit das Statusbit "In physikalischer Position" gesetzt und eine weitere Autokorrektur verhindert wird.

8.2.29 IN_POSITION_COUNT

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Be- reich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
33	IN_POSITION_ COUNT	32 Bit	R/W	0 - 100	2	Zähler	Max. Anzahl der Versuche

Beschreibung: Anzahl der Versuche bei der Autokorrektur. Ein Wert von Null deaktiviert die Autokorrektur.

Interne Register

8.2.30 Err_Bits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
35	ERR_BITS	32 Bit	R/W		0	Besondere	Fehler

Beschreibung: Dieses Register enthält alle Informationen über eventuell vorliegende Fehler.

Fehlerbits:

Bit 0: Allgemeiner Fehler. Wird immer zusammen mit einem der anderen Bits gesetzt.

Bit I: Folgefehler

Bit 2: Ausgangstreiber. Das Bit wird auf I gesetzt, wenn einer der Benutzerausgänge

kurzgeschlossen ist.

Bit 3: Positionsgrenze
Bit 4: Busspannung niedrig

Bit 5: Überspannung

Bit 6: Temperatur zu hoch (> 90 °C)

Bit 7: Interner Fehler (Selbstdiagnose fehlgeschlagen)

Bit 8: Encoder hat Position verloren (Multiturn-Absolut-Encoder-Option, H3).

Bit 9: Encoder Lesefehler (Multiturn-Absolut-Encoder-Option, H3).

Bit 10: Encoder Kommunikationsfehler (Multiturn-Absolut-Encoder-Option, H3).

Bit 11: SSI-Encoder.

Bit 12: Closed Loop.

Bit 13: Externer Speicher.

Bit 14: Singleturn-Encoderfehler (H2).

Bit 16: Timeout bei Referenzfahrt.

Bit 17: Steuerspannung (CVI) war zu niedrig.

Bit 18: Motortreiber Überlast (nur bei SMC85/MIS34x/MIS43x).

Bit 27: STO ALARM.

Bit 29: STO.

Wichtig: Bit 27 - Auswirkung auf Funktionssicherheit!

STO_ALARM wird nur gesetzt, wenn der STO-Selbstdiagnosekreis einen internen Fehler erkannt hat. In diesem Fall muss der Motor zur Reparatur an den Hersteller (JVL) zurückgesandt werden.

Allgemein gilt

Falls eines dieser Bits gesetzt ist, befindet sich der Motor im Fehlerstatus und bewegt sich nicht, bevor alle Fehler gelöscht worden sind.

Einige Fehler können gelöscht werden, indem dieses Register mit Null beschrieben wird. Andere Fehler erfordern Eingriffe oder Reparaturen an der Hardware, z.B. den Motor abkühlen zu lassen oder die Versorgungsspannung einzustellen.

8.2.31 Warn_Bits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
36	WARN_BITS	32 Bit	R/W		0	Besondere	Warnungen

Beschreibung: Warnbits

- Bit 0: Positiver Grenzwert aktiv. Dieses Bit ist gesetzt, solange der positive Grenzwert aktiv ist
- Bit 1: Negativer Grenzwert aktiv. Dieses Bit ist gesetzt, solange der negative Grenzwert aktiv ist.
- Bit 2: Positiver Grenzwert war aktiv.
- Bit 3: Negativer Grenzwert war aktiv.
- Bit 4: Busspannung niedrig.
- Bit 5: Reserviert.
- Bit 6: Temperatur war über 80 °C.
- Bit 7: SSI-Encoder.
- Bit 8: Treiber Überlast.
- Bit 9: "Safe torque off" ist aktiv.

Diese Bits liefern Informationen zum aktuellen Status und zum früheren Status der Positionsgrenzen, der Versorgungsspannung und der Temperatur. Sie werden für Diagnosezwecke ebenso wie für die Handhabung von Stopps für Positionsgrenzen verwendet und, nachdem der Motor die Endposition mechanisch verlassen hat.

8.2.32 Start mode

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
37	STARTMODE	32 Bit	R/W	-	0	-	Startmodus

<u>Beschreibung</u>: Der Motor wechselt nach dem Einschalten in diese Betriebsart. Diese Betriebsart wird auch verwendet, wenn eine Referenzfahrt beendet wurde. Siehe <u>Mode_Reg, Seite 208</u>, für eine Liste möglicher Betriebsarten.

8.2.33 P Home

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
38	P_HOME	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Position für Referenz- fahrt

Beschreibung: Der gefundene Nullpunkt wird um diesen Wert versetzt.

8.2.34 V_Home

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
40	V_HOME	32 Bit	l R/W	± I - 300000 (0,01 - 3000 min ⁻¹)	5000 (50 min ⁻¹)	min ⁻¹ /100	Drehzahl bei der Referenzfahrt

<u>Beschreibung</u>: Die während der Referenzfahrt verwendete Drehzahl. Um in negativer Richtung zu suchen, wird eine negative Drehzahl eingegeben.

8.2.35 T_Home

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
41	T_HOME	32 Bit	R/W	0 - 2047 (0 - 100%)	1024 (50%)	min ⁻¹ /100	Drehmoment bei der Referenzfahrt

Beschreibung: Der Drehmoment-Auslösepunkt bei einer Referenzfahrt nach Drehmoment.

8.2.36 Home mode

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
42	HOMEMODE	32 Bit	R/W	0, 13, 14	0	-	Nullpunktsuch- Modus

Beschreibung: Wählt den Typ der Referenzfahrt, die beim Einschalten beginnen soll. Ein Wert von 13 nutzt Sensortyp 1, während ein Wert von 14 Sensortyp 2 nutzt. Wählen Sie 0 (Standardeinstellung), wenn nach dem Einschalten keine automatische Referenzfahrt erfolgen soll.

8.2.37 Absolute encoder position

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
46	ABSENCODER	32 Bit	R	H2 (0 - 409500) H3 ((2 ³¹) - ((2 ³¹⁾⁻¹) H4 ((2 ³¹) - ((2 ³¹⁾⁻¹)	0	1	Absolute Encoder- Position

<u>Beschreibung</u>: Wenn im Motor eine der Encoder-Optionen vorhanden ist, überwacht dieses Register den Positionswert. Der Wert wird, je nach Encoder-Option, in zwei verschiedenen Formaten angezeigt.

Encoder-Option H2:

Das Register enthält die absolute Singleturn-Position, dargestellt im Bereich 0 - 409500 Zähler.

Encoder-Option H3+H4:

Das Register enthält die absolute Multiturn-Position für den gesamten vorzeichenbehafteten 32-Bit-Bereich.

8.2.38 EXTENCODER2

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
47	EXTENCODER2	32 Bit	R	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	-	SSI-Encoderwert

Beschreibung: Dies ist die aktuelle Encoderposition, wie sie vom externen SSI-Encoder empfangen wurde.

Einige SSI-Encoder geben Werte im Gray-Code aus. Die Firmware bietet die Möglichkeit, den Gray-Code nach binär zu wandeln, bevor das Register EXTENCODER2 mit der aktuellen Position aktualisiert wird.

<u>Beispiel:</u> Ein SSI-Encoder gibt die Position im binären Format aus.

Wir wollen den Wert auslesen und EXTENCODER2, Register 47, ohne Umwandlung aktualisieren. Dies kann mit Befehl 321 erfolgen.

Falls der SSI-Encoder die Position im Gray-Code ausgibt, kann der Wert in binär umgewandelt werden, bevor das Register EXTENCODER2 aktualisiert wird, indem stattdessen Befehl 322 genutzt wird.

Eine weitere Beschreibung der externen Encoder-Schnittstelle mit dem SSI-Format finden Sie unter Funktionsprinzip der SSI-Schnittstelle, Seite 135.

8.2.39 FlexRegister

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
48	FlexRegister	32 Bit	R	(-2 ¹⁵)-(2 ¹⁵ -1)	0	-	

Beschreibung: Ein Register, das so eingerichtet werden kann, dass es verschiedene Bits aus unterschiedlichen Registern enthält. Es sind 16 Bits verfügbar.

8.2.40 Pn

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63	Pn	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Schritte	Position n (Pn)

Beschreibung: Diese acht Positionsregister für allgemeine Verwendungen werden als P1 bis P8 bezeichnet und können dazu genutzt werden, absolute oder relative Bewegungen auf verschiedene Arten, entweder aus dem Benutzerprogramm oder über die seriellen Schnittstellen, auszuführen. Siehe auch die Abschnitte über FastMac-Befehle und die Beschreibung des Registers P_NEW (P_New, Seite 238).

8.2.41 Vn

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
65 - 72	Vn	32 Bit	R/W	±1 - 300000 (0,01 - 3000 min ⁻¹)	25000 (250 min ⁻¹)	min ⁻¹ /100	Drehzahl n (Vn)

Beschreibung: Diese acht Drehzahlregister für allgemeine Verwendungen werden als VI bis V8 bezeichnet und dienen zum Ändern der Drehzahl auf verschiedene Arten, entweder aus dem Benutzerprogramm oder über die seriellen Schnittstellen. Siehe auch die Abschnitte über FastMac-Befehle.

8.2.42 An

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
73 - 76	An	32 Bit	R/W	I - 500000	1000	min ⁻¹ /s	Beschleunigung n (An)

Beschreibung: Diese vier Beschleunigungsregister für allgemeine Verwendungen werden als A1 bis A4 bezeichnet und können zum Ändern der Beschleunigung auf verschiedene Arten, entweder aus dem Benutzerprogramm oder über die seriellen Schnittstellen, verwendet werden. Siehe auch die Abschnitte über FastMac-Befehle.

8.2.43 Tn

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
77 - 80	Tn	32 Bit	R/W	0-511	511	5,87mA	Strom n (Tn)

Beschreibung: Diese vier Drehmoment-Register für allgemeine Anwendungen werden als T1 bis T4 bezeichnet. Sie können benutzt werden, um den Betriebsstrom auf verschiedene Arten zu verändern, entweder aus dem Benutzerprogramm oder über die seriellen Schnittstellen. Siehe auch die Abschnitte über FastMac-Befehle. Sie bestimmen den Strom in den Motorwicklungen während der Bewegung.

8.2.44 **Analogue Filtered**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
81 - 88	Gefiltertes Analogsignal	32 Bit	R	0 - 4095	0	1,221 mV	-

Beschreibung: Diese acht Register enthalten den per Software gefilterten Analogwert jedes der acht E/A: IO-I bis IO-8. Ihre Werte werden alle zehn Millisekunden aktualisiert. Siehe Register AFZUP xxx, Register 100-106, zu den Filterparametern. Wichtig: bitte lesen Sie auch den Abschnitt zu den analogen Filtern in diesem Handbuch.

Um die ungefilterten Werte der Eingänge für eine schnellere Aktualisierung, jedoch ohne Störsignalunterdrückung, zu verwenden, nutzen Sie stattdessen Register 89-96 (Analogue In, Seite 226).

Eine Eingangsspannung von 5,00 V entspricht einem Registerwert von 4095. Siehe auch: Filter der Analogeingänge, Seite 30.

8.2.45 **Analogue In**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
89 - 96	Analoger Eingang	32 Bit	R	0 - 4095	-	1,221 mV	-

Beschreibung: Diese acht Register enthalten den ungefilterten Analogwert jedes der acht E/A: IO-1 bis IO-8. Ihre Werte werden ungefähr einmal pro Millisekunde aktualisiert. Um die gefilterten Werte der Eingänge für eine bessere Störsignalunterdrückung zu verwenden, benutzen stattdessen Sie die Register 81-88 (Analogue Filtered, Seite 226). Eine Eingangsspannung von 5,00 V entspricht einem Registerwert von 4095. Siehe auch: Filter der Analogeingänge, Seite 30.

8.2.46 Busvol

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
97	BUSVOL	32 Bit	R	0 - 4095	-	26,67 mV	Busspannung

Beschreibung: Die Versorgungsspannung im Inneren des Motors wird ständig gemessen und in diesem Register gespeichert.

> Dieser Wert ist die Grundlage für die Warnungen und Fehlermeldungen bei niedriger Busspannung und Überspannung.

8.2.47 Min Busvol

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
98	MIN_BUSVOL	32 Bit	R/W	0 - 4095	15	26,67 mV	Min. Busspannung

Beschreibung: Auslösepunkt für Unterspannung

8.2.48 Encoder_Typ

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
99	ENCODER_TYPE	32 Bit	R	0 - 10	-	-	"Tooltip zum Motor"

Beschreibung: Dieses Register zeigt an, welche Encoder-Option im Motor installiert ist.

0 = Kein Encoder

I = Singleturn-Absolut-Encoder, I0 Bit (H2)

2 = Multiturn-Absolut-Encoder (H3)

3 = Singleturn-Absolut-Encoder, 12 Bit (H2)

4 = Singleturn- und Multiturn-Absolut-Encoder (H4)

8.2.49 Afzup_WriteBits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
100	AFZUP_WriteBits	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	Entfällt – Bearbeitung im Bildschirm "Filter Se- tup"

Beschreibung: Zum Ändern der Werte für die Parameter der Filter der Analogeingänge wird dieses Register in Kombination mit den Registern 102-106 verwendet. Zu Beginn müssen alle Register 102 bis 106 mit den Werten geladen werden, die für ein oder mehrere Filter der Analogeingänge verwendet werden sollen. Anschließend wird mit den unteren acht Bits in diesem Register bestimmt, welche Eingänge von den Parametern in Register 102 bis 106 beeinflusst werden sollen.

Die Firmware erkennt das und kopiert die Parameterwerte der Register 102 bis 106 in den internen Speicher. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, setzt die Firmware Bit 15 in diesem Register, um anzuzeigen, dass die Register 102 bis 106 nun neue Werte zur Programmierung der übrigen Eingänge mit anderen Filterparametern aufnehmen können. Um die gleiche Filterung für alle Analogeingänge zu verwenden, kann dieses Register mit 255 (Hex FF) geladen werden.

8.2.50 Afzup ReadIndex

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
101	AFZUP_Read Index	32 Bit	R/W	0, 1-8, 32768 - 32775	0	Besondere	Entfällt – Bearbeitung im Bildschirm "Filter Se- tup"

Beschreibung: Mit diesem Register können die Filterparameter jeweils eines Analogeingangs ausgelesen werden. Um einen neuen Eingang auszuwählen, schreiben Sie einen Wert von 1 bis 8 in dieses Register und warten darauf, dass Bit 15 nach High geht. Wenn Bit 15 von der Firmware gesetzt worden ist, befinden sich in den Registern 102 bis 106 die von diesem Analogeingang aktuell verwendeten Filterparameter.

8.2.51 Afzup_ConfMin

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
102	AFZUP Conf Min	32 Bit	R/W	0 - 4094	0	1,221 mV	Konfidenz Min

Beschreibung: Die Mindest-Konfidenzgrenzen für analoge Eingänge werden mit diesem Register in Kombination mit den Lese- und Schreibbefehlsregistern 100 und 101 gesetzt und ausge-

> Wenn ein neuer roher Sample-Wert unter dem Wert in diesem Register liegt, wird er einfach verworfen und der gefilterte Eingangswert in Register 81-88 bleibt unverändert. Ein Wert von Null in diesem Register deaktiviert die Überprüfung der Mindest-Konfidenzgrenze.

8.2.52 Afzup_ConfMax

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
103	AFZUP_Conf Max	32 Bit	R/W	I - 4095	4095	1,221 mV	Konfidenz Max

Beschreibung: Die maximalen Konfidenzgrenzen für analoge Eingänge werden mit diesem Register in Kombination mit den Lese- und Schreibbefehlsregistern 100 und 101 gesetzt und ausge-

> Wenn ein neuer roher Sample-Wert über dem Wert in diesem Register liegt, wird er einfach verworfen und der gefilterte Eingangswert in Register 81-88 bleibt unverändert. Ein Wert von 4095 in diesem Register deaktiviert die Uberprüfung der maximalen Konfidenzgrenze.

8.2.53 Afzup MaxSlope

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
104	AFZUP_ Max Slope	32 Bit	R/W	2 - 4095	4095	1,221 mV	Max. Steigung

Beschreibung: Die maximalen Gradienten pro Sample für die Analogeingänge werden mit diesem Register in Kombination mit den Lese- und Schreibbefehlsregistern 100 und 101 gesetzt und ausgelesen.

> Wenn ein roher Sample-Wert an einem Analogeingang weiter vom vorherigen gefilterten Wert in den Registern 81-88 abweicht, wird das neue Sample so angepasst, dass es maximal MaxSlope Einheiten vom gefilterten Wert abweicht. Dies dient zum Unterdrücken von Störsignalen und zur Begrenzung der Beschleunigung. Beachten Sie bitte, dass der Wert optional gefiltert wird, nachdem der Gradient begrenzt wurde. In diesem Fall wird die effektive Begrenzung des Gradienten durch das Filterverhältnis dividiert. Ein Wert von 4095 deaktiviert die Begrenzung des Gradienten.

8.2.54 Afzup_Filter

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
105	AFZUP_Filter	32 Bit	R/W	I - 64	64	64-tel des neuen Samples	Filter (im Bildschirm "Filter Se- tup")

Beschreibung: Die endgültige Filterung neuer Samples an den Analogeingängen kann mit diesem Register in Kombination mit den Lese- und Schreibbefehlsregistern 100 und 101 ausgewählt werden. Der endgültige gefilterte Wert ergibt sich aus Filter/64 des neuen Samples plus (64-Filter)/64 des alten Werts. Das Ergebnis wird in den Registern 81-88 gespeichert. Ein Wert von 64 deaktiviert diese Filterung, sodass das neue Sample einfach den alten Wert ersetzt.

8.2.55 FilterStatus

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
106	FilterStatus	32 Bit	R	0 - 65535	0		- (wird grafisch ange- zeigt)

Beschreibung: Dieses Register enthält Statusbits für die analogen Eingangsfilter. Die unteren acht Bits enthalten Konfidenzfehler für jeden der acht Eingänge, während die oberen acht Bits den Status ihrer Gradientenfehler enthalten.

Der Filterstatus wird einmal pro Sekunde aktualisiert. Das Konfidenz-Fehlerbit wird gesetzt, wenn mehr als die Hälfte der Samples innerhalb der letzten Sekunde außerhalb einer der Konfidenzgrenzen gelegen haben.

Die Gradientenfehler werden gesetzt, wenn bei mehr als der Hälfte der Samples innerhalb der letzten Sekunde der Steigung begrenzt wurde.

8.2.56 SSI SETUP1

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Be- reich	Standard	Einheit	MacTalk Name
107	SSI_Setup I	32 Bit	R/W	32 Bit	25 Bit, 100 kHz Frequenz, Vor- bereitungszeit = 100 μs	*	Anzahl der Datenbits SSI-Taktfrequenz Wartezeit Max. Sample-Differenz Anzahl der Samples Leseversuche

^{*} Anzahl der Datenbits Taktfrequenz, Interrupts sperren wenn SSI gelesen wird

Beschreibung: Setup-Bits zur Schnittstelle des SSI-Encoders:

Bit 0-4: Anzahl der Datenbits in jeder SSI-Übertragung
Bit 5-7: Anzahl der Samples für jede SSI-Positionsabfrage
Bit 8-15: SSI-Taktfrequenz in Einheiten von 10 kHz
Bit 16-28: Max. Sample-Differenz zwischen den Samples

Bit 29-31: Leseversuche

Siehe auch: SSI-Encoder/Sensor-Schnittstelle, Seite 131.

8.2.57 Settling Time

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
110	Settling Time	32 Bit	R/W	0 - 32676	0	ms	Beruhigungszeit zwischen zwei Versu- chen

Beschreibung: Wenn die interne Encoder-Option installiert und Register 34 (InPositionCount) nicht Null ist, sodass die Autokorrektur aktiviert ist, definiert der Wert in diesem Register, wie lange (in Millisekunden) nach jedem Bewegungsversuch gewartet wird, bevor überprüft wird, ob die Encoderposition innerhalb des in Register 33 definierten Zielfensters liegt. Diese Wartezeit ist häufig erforderlich, um mechanische Schwingungen abklingen zu lassen.

8.2.58 SSI SETUP2

Reg	Name	Grö- ße	Zu- griff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
ш	SSI_Setup2	32 Bit	R/W	32 Bit	25 Bit, 100 kHz Frequenz, Vorbe- reitungszeit = 100 μs	-	Vorbereitungszeit GRAY-Wandlung

Beschreibung: Setup-Bits zur Schnittstelle des SSI-Encoders:

Bit 0-7: Vorbereitungszeit in Millisekunden

Bit 8: Umwandlung Gray-Code nach Binär (1 = ein, 0 = aus)

8.2.59 Sample 1-4

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
112 - 115	SAMPLE I-4	32 Bit	R/W	-	0	-	-

<u>Beschreibung</u>: Es können bis zu vier Register so eingerichtet werden, dass sie zu Diagnosezwecken in Puffer übernommen werden.

Diese Register bestimmen, welche Register abgefragt werden. Alle Register von 1 bis 255 können abgefragt werden.

Ein Wert von Null in einem dieser vier Register führt dazu, dass der entsprechende Sample-Puffer Nullen enthält.

Für weitere Informationen zum Sampling-System siehe Register 116-119.

8.2.60 Rec_Cnt

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
116	REC_CNT	32 Bit	R/W	1	0	-	-

Beschreibung: Dieser Wert beschreibt die Anzahl der Samples, die für jedes der in den Registern 112 - 115 ausgewählten Register genommen werden sollen. Dieser Wert darf niemals größer als der Wert im Nur-Lese-Register 119 sein. Die Abfrage stoppt automatisch, wenn die angegebene Anzahl von Samples genommen worden ist.

Interne Register

8.2.61 S_Time

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
117	S_TIME	32 Bit	R/W	-	1	-	-

Beschreibung: Dieser Wert bestimmt die Zeit in Millisekunden zwischen Abfragen der in Register 112 - 115 ausgewählten Register.

8.2.62 S_Control

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
118	S_CONTROL	32 Bit	R/W	-	0	ı	-

Beschreibung: Dieser Wert steuert das Sample-System. Er kann drei verschiedene Werte annehmen:

Ein Wert von Null wird von der Firmware gesetzt, nachdem die gesamte Abfrage abgeschlossen ist

Ein Wert von I initialisiert das Sample-System.

Ein Wert von 2 startet eine neue Abfragesequenz und setzt dieses Register nach der Ausführung auf Null.

Die gesampelten Werte werden mit dem Befehl hex 53 SMC READSAMPLE ausgelesen.

8.2.63 Buf Size

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
119	BUF_SIZE	32 Bit	R	-	-	-	-

Beschreibung: Dieses Nur-Lese-Register enthält die maximale Länge der Samplepuffer zur Abfrage der mit den Registern 112 - 115 ausgewählten Register.

Register I 16 sollte nie auf einen Wert gesetzt werden, der größer als der Wert in diesem Register ist.

8.2.64 Index_Offset

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
120	INDEX OFFSET	32 Bit	R	0 - 1599	-	Schritte	Tests-

Beschreibung: Dieses Register kann ausgewählt werden, um den absoluten Wert des internen Encoders aufzunehmen, der während der Referenzfahrt als "Position für Referenzfahrt" bzw. als Position der Grundstellung erkannt wurde. Die Auswahl erfolgt durch Bit 0, "Suche nach Index", in Register 122. Hierzu muss die interne Encoder-Option installiert sein.

8.2.65 Modbus_setup

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
121	Modbus_setup	32 Bit	R/W	-	-	-	-

Beschreibung: Der herkömmliche MacTalk-Kanal kann so eingerichtet werden, dass das Modbus-Protokoll verwendet wird. Dazu dienen die Einstellungen:

Bit-Beschreibung:

Bit 0: Freigegeben

Typ (0 = RTU, I = ASCII)Bit I:

Bit 2-3: Parität (0=keine, I=ungerade, 2=gerade)

Bit 4: Datenbits (0=7 Bits, I=8 Bits)Bit 5: Stoppbits (0=1 Bit, 1=2 Bit)

Wenn die Funktion freigegeben ist, ist in der ersten Sekunde nach dem Einschalten weiterhin eine Verbindung zum Motor über das MacTalk-Protokoll möglich. Auf diese Weise können die Modbus-Einstellungen bei Bedarf wieder zurückgenommen werden.

8.2.66 Zero_Search_Bits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
122	Zero_Search_Bits	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	Erweiterte Einstel- lungen - Referenz- fahrt

Beschreibung: Dieses Register enthält Konfigurationsbits, die bestimmen, wie die Referenzfahrt durchgeführt werden soll.

Bit 0: Suche nach Index

Bit 1: Beim Grenzwert Richtung ändern.

Bit 2: Suche auf anderer Seite des Sensors.

Bit 3: (reserviert)
Bit 4: Schalter ignorieren (bei Suche nur nach Index)
Bit 5: Timeout bei der Referenzfahrt deaktivieren

8.2.67 Setup_Bits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
124	SETUP_BITS	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	Programm nach Ein- schalten nicht starten. Motorrichtung umkeh- ren. Externer Encoder Autom. Synchronisation des Encoders unterstüt- zen usw. (siehe unten)

- Beschreibung: Bit 0: Motorrichtung umkehren
 - Bit I: ePLC-Programm nach Einschalten nicht starten.
 - Bit 2-3: Auswahl des Encoder-Eingangstyps. 0 = gesperrt, I = Quadratur, 2 = Impuls/Richtung
 - Bit 4: Reserviert
 - Bit 5: Encoderposition nach Wechsel zum aktiven Modus mit P_IST synchronisieren. Folgefehler = 0
 - Bit 6: InPhysPosMode (falls gesetzt, InPhysPos ständig neu berechnen. Falls 0, nur nach Stopp)
 - Bit 7-9: Reserviert
 - Bit 10: EncoderToP_IST (automatische Übergabe der Position des Singleturn-Absolut-Encoders an P_IST nach dem Einschalten)
 - Bit 11: Multiturn (automatische Übergabe der Position des Multiturn-Absolut-Encoders an P IST nach dem Einschalten)
 - Bit 12: KeepExtEncoder (externen Encoderwert nach Einschalten nicht auf Null setzen)
 - Bit 13: KeepSSIValue (SSI-Datenregister nach Einschalten nicht auf Null setzen)
 - Bit 14: UseBeckhoff (Beckhoff-Variante des CAN nutzen für TwinCAT erforderlich)
 - Bit 15: Reserviert
 - Bit 16: Zählrichtung des externen Encoders (I = invertiert)
 - Bit 17: Fehler bei Positionsgrenze sperren. Motor bleibt an Positionsgrenze im aktiven Modus.
 - Bit 19: Bremse (int./ext.) vorübergehend deaktivieren, um Welle im passiven Modus zu bewegen.
 - Bit 20: Fehler SSI-Encoder sperren. Motor kann selbst dann im aktiven Modus bleiben, wenn SSI-Position falsch ist.
 - Bit 21: "Busspannung niedrig" führt zu einem Fehler
 - Bit 22: "Busspannung niedrig" schaltet Motor in passiven Modus.
 - Bit 23: "Busspannung niedrig" setzt V SOLL auf 0 min⁻¹.
 - Bit 24: Closed Loop freigeben
 - Bit 25: Closed Loop mit Stromsteuerung freigeben
 - Bit 28: Positionsgrenzen ohne Speicher.

Diese einzelnen Bits dienen zur Steuerung verschiedener Funktionen in der Firmware. Grau markierte Bits sind nicht umfassend verfügbar – bitte bei JVL rückfragen.

8.2.68 **IO**setup

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
125	IOSETUP	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	Eingänge/ Ausgänge

Beschreibung: Dieses Register steuert die acht E/A: IO-I bis IO-8. Diese Pins können entweder im Eingangsmodus als kombinierte Digital- und Analogeingänge oder im Ausgangsmodus als digitale Ausgänge verwendet werden. Die unteren acht Bit dieses Registers können genutzt werden, um den aktiven Pegel der digitalen Eingänge zu invertieren. Die oberen acht Bits dienen zur Auswahl des entsprechenden Pins als Ausgang.

8.2.69 Turntable Mode

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
126	TURNTABLE_ MODE	32 Bit	R/W	0 - 6	0	Besondere	Drehtisch-Modus

Beschreibung: Im Drehtisch-Modus steuert der Motor die Drehung eines Drehtischs mit der in Register 127, Turntable Size, angegebenen Anzahl von Positionen.

Das bedeutet, mit einer Drehung um diese Anzahl von Schritten in einer beliebigen Richtung wird dieselbe Position erreicht.

Dieses Register wählt eine der drei Betriebsarten, die bestimmen, wie sich der Motor an eine neue Position bewegt, wenn das Register P SOLL verändert wird.

Wenn der Wert dieses Registers Null ist, arbeitet der Motor nicht im Drehtisch-Modus.

Es gibt verschiedene Betriebsarten. Siehe auch *Drehtisch-Modus*, *Seite 153*, für eine ausführliche Beschreibung.

8.2.70 Turntable_Size

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
127	TURNTABLE_ SIZE	32 Bit	R/W	-	0	Schritte	Drehtischgröße

<u>Beschreibung</u>: Falls der Drehtisch-Modus in Register 126 ausgewählt ist, wird in diesem Register die Anzahl der Schritte für eine volle Umdrehung des Drehtischs definiert. Beachten Sie, dass das Register P_SOLL immer einen Wert zwischen Null und dem Wert in diesem Register minus I haben muss. Negative Werte sind für P_SOLL oder Turntable_Size nicht zulässig.

Siehe auch Drehtisch-Modus, Seite 153, für eine ausführliche Beschreibung.

8.2.71 **NL** Mask

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
129	NL_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA-Maske	Zugewiesene Eingän- ge – Eingang negati- ver Grenzwert

Beschreibung: Bestimmt, welcher der acht E/A-Pins für die spezielle Funktion zur negativen Positions-

grenze verwendet wird.

Es muss genau ein Bit gesetzt werden, und der E/A-Pin muss in Register 125 als

Eingang konfiguriert sein.

Wenn Eingang 7 als Eingang für den negativen Grenzwert genutzt werden soll, schreiben Beispiel:

Sie $2^6 = 64$ in dieses Register.

8.2.72 PL Mask

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
130	PL_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA-Maske	Zugewiesene Eingän- ge – Eingang positiver Grenzwert

Beschreibung: Bestimmt, welcher der acht E/A-Pins für die spezielle Funktion zur positiven Positions-

grenze verwendet wird. Es muss genau ein Bit gesetzt werden, und der E/A-Pin muss in Register 125 als

Eingang konfiguriert sein.

Wenn Eingang 8 als Eingang für den positiven Grenzwert genutzt werden soll, schreiben Beispiel:

Sie $2^7 = 128$ in dieses Register.

8.2.73 **Home Mask**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
132	HOME_MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA-Maske	Speziell zugewiesene Eingänge. Eingang für Ausgangsposition

Beschreibung: Bestimmt, welcher der acht E/A-Pins für die spezielle Funktion ,Eingang für Ausgangspo-

sition' verwendet wird.

Es muss genau ein Bit gesetzt werden, und der E/A-Pin muss in Register 125 als

Eingang konfiguriert sein.

Wenn Eingang 2 als Eingang für die Ausgangsposition genutzt werden soll, schreiben Sie Beispiel:

 $2^{1} = 2$ in dieses Register.

8.2.74 Input_Filter_Mask

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
135	INPUT_FILTER_ MASK	32 Bit	R/W	-	0	EA-Maske	IOx Digital- eingangsfilter freige- geben

Beschreibung: Dieses Register steuert die Filterung jedes der acht E/A-Anschlüsse, die als Digitaleingänge verwendet werden. Wenn das der Eingangsnummer entsprechende Bit in diesem Register gesetzt ist, wird der Eingangswert gefiltert und ein neuer Logikpegel nur akzeptiert, wenn dieser Pegel für die in Register 136 angegebene Anzahl von Millisekunden gemessen worden ist. Wenn das Bit nicht gesetzt ist, wird der Eingang alle 100 Mikrosekunden direkt aus dem Hardwarewert aktualisiert. Lesen Sie bitte den Abschnitt zu den digitalen Eingangsfiltern in diesem Handbuch.

8.2.75 Input_Filter_Cnt

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
136	INPUT_FILTER_ CNT	32 Bit	R/W	1	5	ms	Eingangsfilterzeit

Beschreibung: Die Filterung aller acht Digitaleingänge wird vom Wert in diesem Register zusammen mit Register 135 gesteuert. Der Eingang muss für die in diesem Register angegebene Anzahl von Millisekunden denselben Wert aufweisen, damit der Wert als neuer gefilterter gültiger Wert akzeptiert wird. Siehe auch den Abschnitt zu den digitalen Eingangsfiltern in diesem Handbuch.

8.2.76 Inpos_Mask

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
137	INPOS_MASK	32 Bit	R/W	-	0	IO MASK	Speziell zugewiesene Ausgänge - In Position

Beschreibung: Bestimmt, welcher der acht E/A-Pins für die spezielle Funktion Ausgang "In Position" verwendet wird.

Es muss genau ein Bit gesetzt werden, und der E/A-Pin muss in Register 125 als

Ausgang konfiguriert sein.

Der Ausgang "In Position" wird gesetzt, nachdem eine Bewegung abgeschlossen ist.

Beispiel: Wern Ausgang "n" als Ausgang für "In Position" verwendet werden soll, schreiben Sie $2^{(n-1)}$ in dieses Register.

8.2.77 Error_Mask

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
138	ERROR_MASK	32 Bit	R/W	1	0	EA-Maske	Speziell zugewiesene Ausgänge - Fehler

Beschreibung: Bestimmt, welcher der acht E/A-Pins für die spezielle Funktion "Fehlerausgang" verwen-

det wird.

Es muss genau ein Bit gesetzt werden, und der E/A-Pin muss in Register 125 als

Ausgang konfiguriert sein.

Der Fehlerausgang wird gesetzt, wenn irgendein Fehler anliegt.

Siehe Register 35 (Err Bits, Seite 221) für weitere Informationen zu Fehlern.

Beispiel: Wenn Ausgang "n" als "Fehlerausgang" verwendet werden soll, schreiben Sie 2 ^ (n-1) in

dieses Register.

8.2.78 Acceptance voltage

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
139	Acceptance Voltage	32 Bit	R/W	32 Bit	2052 (18 V)	8,764 mV	Akzeptanz- spannung

<u>Beschreibung:</u> Die Akzeptanzspannung ist die Spannung, die am Spannungsversorgungsanschluss CVI (Steckverbinder PWR) anliegen muss, damit das Programm startet.

Die typische und empfohlene Nennspannung beträgt 24 V DC. Wenn jedoch, z.B. bei Anwendungen mit Batteriespeisung, eine niedrigere Spannung verwendet wird, achten Sie bitte darauf, dass die Akzeptanzspannung auch den Zustand abdeckt, in dem die Batteriespannung wesentlich niedriger als bei voller Ladung ist.

8.2.79 Acceptance Count

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
140	Acceptance Count	32 Bit	R/W	32 Bit	100	-	Akzeptanzzähler

Beschreibung: Der Akzeptanzzähler ist die Anzahl der Messungen, bei denen eine Spannung oberhalb der Akzeptanzspannung angelegen haben muss, bevor das Programm startet.

Die Idee hinter diesem Register bzw. dieser Funktion ist es, sicherzustellen, dass der Startvorgang abgeschlossen ist und die Versorgungsspannung stabil ist.

8.2.80 Save voltage

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
141	Save Voltage	32 Bit	R/W	32 Bit	1710 (15 V)	8,764 mV	Abschaltspannung

Beschreibung: Dieses Register bestimmt die Spannung, bei der das Programm abschaltet und die gesamte Aktivität des Motors beendet wird.

8.2.81 CVI VOLT

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
143	CVI VOLT	32 Bit	R			8,764 mV	=

Beschreibung: Die gemessene Steuerspannung.

8.2.82 P New

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
144	P_NEW	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	0	Zähler	-

<u>Beschreibung</u>: Dieses Register kann dazu verwendet werden, die beiden Register P_SOLL und P_IST in einer Operation zu ändern. So kann die aktuelle Position korrigiert oder mit einem Versatz versehen werden, ohne eine Bewegung auszuführen. Der Registerwert kann mit dem FastMac-Befehl 23 nach P_IST und P_SOLL kopiert oder er kann mit FastMac-Befehl 24 mit einem Vorzeichen zu beiden Registern hinzugefügt werden.

8.2.83 Baud_Rate

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
146	BAUD_RATE	32 Bit	R/W	0-7	_	-	Baudrate

Beschreibung: Die Baudrate der seriellen Schnittstelle.

- 0: 9600 Baud
- 1: 19200 Baud (Standardeinstellung)
- 2: 38400 Baud
- 3: 57600 Baud
- 4: 115200 Baud
- 5: 230400 Baud
- 6: 460800 Baud
- 7: 921600 Baud

Die Firmware aktualisiert die Baudrate automatisch, nachdem dieser Wert über die serielle Schnittstelle (RS485) geändert wurde, nachdem der Motor sämtliche Daten in der Warteschlange gesendet hat.

8.2.84 Tx_Delay

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
147	TX_DELAY	32 Bit	R/W	I - 255	15	Bits	Sendeverzögerung

Beschreibung: Die Wartezeit, bevor die Antwort gesendet wird. Die Einheit entspricht der Dauer eines Bits bei der aktuellen Baudrate.

Viele SPS- und Kommunikationsprozessoren benötigen eine gewisse Mindestzeit, nachdem sie einen Befehl an den Motor gesendet haben, bevor sie die Antwort empfangen können.

8.2.85 Group_Id

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
148	GROUP_ID	32 Bit	R/W	0 - 255	-	-	Gruppen-ID

Beschreibung: Die Gruppen-ID des Motors. Der Motor akzeptiert Daten aus einem Gruppen-Schreibbefehl nur, wenn die Gruppen-ID-Nummer im Befehl mit dieser Nummer übereinstimmt. Die Idee hierbei ist, dass mehrere Motoren dieselbe Gruppen-ID haben können und dann mit den neuen Registerwerten parallel aktualisiert werden können, um Übertragungszeit zu sparen.

8.2.86 Group_Seq

Re	g Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
149	GROUP_SEQ	32 Bit	R	0 - 255	-	-	-

Beschreibung: Die letzte empfangene Gruppen-Schreibsequenz.

8.2.87 My_Addr

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
150	MY_ADDR	32 Bit	R/W	0 - 254	254	-	Motoradresse

Beschreibung: Die Motoradresse. Über die serielle Schnittstelle übertragene Daten werden nur akzeptiert, wenn das Adressbyte im Befehl mit diesem Wert übereinstimmt oder den Wert 255 für eine Übertragung an alle Motoren hat.

8.2.88 Motor type

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
151	MOTORTYPE	32 Bit	R	64-xx		-	"Statusleiste"

Beschreibung: Der aktuelle Motor- oder Controller-Typ. Bitte beachten Sie, dass dieses Register bei allen Motorfamilien und Größen von JVL, einschließlich der MAC-Servomotor-Serie, vor-

Die Liste zeigt alle verfügbaren Typen von Schrittmotoren, einschließlich der Versionen mit eingebauter Bremse. Das Motortypen-Register enthält, je nach Motortyp, die folgenden Werte.

Motortyp	Technologie	Dezimalwert	Hex-Wert
SMC85	Schrittmotor Controller	80	
MIS340	Schrittmotor, rotierend	81	
MIS341	Schrittmotor, rotierend	82	
MIS342	Schrittmotor, rotierend	83	
MIS343	Schrittmotor, rotierend	84	
MIS344	Schrittmotor, rotierend	85	
MIS345	Schrittmotor, rotierend	86	
MIS430	Schrittmotor, rotierend	90	
MIS431	Schrittmotor, rotierend	91	
MIS432	Schrittmotor, rotierend	92	
MIS433	Schrittmotor, rotierend	93	
MIS434	Schrittmotor, rotierend	94	
MIS435	Schrittmotor, rotierend	95	
MIS511	Schrittmotor, rotierend	100	
MIS512	Schrittmotor, rotierend	101	
MIS513	Schrittmotor, rotierend	102	
MIS514	Schrittmotor, rotierend	103	
MIS515	Schrittmotor, rotierend	104	
MIS170	Schrittmotor, rotierend	120	
MIS171	Schrittmotor, rotierend	121	
MIS172	Schrittmotor, rotierend	122	
MIS173	Schrittmotor, rotierend	123	
MIS174	Schrittmotor, rotierend	124	
MIS175	Schrittmotor, rotierend	125	
MIS176	Schrittmotor, rotierend	126	
SMC66	Schrittmotor Controller	150	
MIS230x	Schrittmotor, rotierend	151	
MIS231x	Schrittmotor, rotierend	152	
MIS232x	Schrittmotor, rotierend	153	
MIS233x	Schrittmotor, rotierend	154	
MIS234x	Schrittmotor, rotierend	155	
MIL230x	Schrittmotor, linear	200	
MIL231x	Schrittmotor, linear	201	
MIL232x	Schrittmotor, linear	202	
MIL233x	Schrittmotor, linear	203	
MIL234x	Schrittmotor, linear	204	
MIL340x	Schrittmotor, linear	250	
MIL341x	Schrittmotor, linear	251	
MIL342x	Schrittmotor, linear	252	
MIL343x	Schrittmotor, linear	253	
MIL344x	Schrittmotor, linear	254	

Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei der Herstellung im Motor programmiert.

8.2.89 Serial_Number

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
152	SERIAL- NUMBER	32 Bit	R	1	1	1	"Statusleiste"

Beschreibung: Die Seriennummer des Motors.

Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei der Herstellung im Motor programmiert.

8.2.90 Checksum

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
154- 155	CHECKSUM	32 Bit	R	0 - 65535	1		"Tooltip zum Motor"

Beschreibung: Die Firmware-Prüfsumme.

Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei Firmwareupdates im Motor programmiert.

8.2.91 Hardware_Rev

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
156	HARDWARE_REV	32 Bit	R	0 - 65535	-	Major*16+ Minor +16384	"Tooltip zum Motor"

Beschreibung: Die Version der Hardware. Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei der Herstellung im Motor programmiert.

8.2.92 Max_Voltage

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
157	MAX_VOLTAGE	32 Bit	R	0 - 100	*	Volt	"Tooltip zum Motor"

Beschreibung: Die maximal auf dem Bus zulässige Spannung. Wenn die Busspannung diesen Wert überschreitet, geht der Motor auf Störung.

Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei der Herstellung im Motor programmiert. Er gibt den Nennwert der Hardwarekomponenten wieder. Bei Speisung mit einer höheren Spannung können die elektronischen Komponenten dauerhaft geschädigt werden. Im Zweifelsfall wird dringend empfohlen, zuerst 24 V einzuspeisen und den Motor mit MacTalk zu verbinden. In MacTalk kann dieser Wert angezeigt werden, indem der Mauszeiger über das Bild des Motors unten rechts im Hauptfenster gebracht wird.

Bit 0-15: Max. Spannung auf dem Bus Bit 16-31: Voller Motorstrom in mA_{eff}

8.2

Interne Register

8.2.93 Available_IO

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
158	AVAILABLE_IO	32 Bit	R	-	-	IO MASK	-

Beschreibung: Definiert, welche E/A am Steckverbinder verfügbar sind. Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei der Herstellung im Motor programmiert. Der Kundendienst kann nach diesem Wert fragen, um den Typ des am Motor montierten Anschlussboards zu identifizieren. Die Werte werden hier nicht dokumentiert.

Bit 0-15: Bestimmt, welche Ein- und Ausgänge am Steckverbinder verfügbar sind Bit 16-31: Der max. Strom des Motors in denselben Einheiten wie der Betriebsstrom in Register 7.

8.2.94 Bootloader Ver

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
159	BOOTLOADER_ VER	32 Bit	R	0 - 65535	-	Major*16+ Minor +16384	"Tooltip zum Motor"

Beschreibung: Die Version des Bootloaders.

Dieser Wert kann nur gelesen werden und wird bei der Herstellung im Motor programmiert

8.2.95 Not saved

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
160	NOTSAVED	32 Bit	R/W	0 - 65535	0	-	-

Beschreibung: Dieses Register wird intern nicht verwendet, ist nach dem Einschalten aber immer 0. Beachten Sie bitte, dass MacTalk dieses Register nutzt

8.2.96 Option_Bits

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
165	OPTION_BITS	32 Bit	R	0 - 65535	1	-	"Tooltip zum Motor"

Beschreibung: Dieses Register enthält Informationen dazu, welche Optionen verfügbar sind. Bits 0-7 definieren die in der Hardware verfügbaren (oder lizenzierten) Optionen. Bits 8-15 definieren die in der Firmware verfügbaren Optionen.

Bit 0,8: CANopen Feldbus Bit 1,9: DeviceNet Feldbus

8.2

Interne Register

8.2.97 Fbus_Node_Id

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
166	FBUS_NODE_ID	32 Bit	R/W	I - I27	5	-	CANopen Node-ID

Beschreibung: Die Node-ID der CANopen-Schnittstelle.

8.2.98 Fbus_Baud

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
167	FBUS_BAUD	32 Bit	R/W	0 - 8	2	-	Feldbus - Baudrate

Beschreibung: Die von der CANopen-Schnittstelle (optional) verwendete Baudrate.

0: 1000 kbit/s

I: 800 kbit/s (nicht unterstützt)

2: 500 kbit/s

3: 250 kbit/s

4: 125 kbit/s

5: 100 kbit/s

6: 50 kbit/s

7: 20 kbit/s

8: 10 kbit/s

8.2.99 Module Type

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
168	MODULE_TYPE	32 Bit	R				(eigene Registerkarte in MacTalk, wenn das Modul vorhanden ist)

Beschreibung: Gibt an, welcher Modultyp am internen I Mbit/s Modbus-Kanal angeschlossen ist.

0 = Kein Modul

0x34 = EthernetIP

0x35 = EtherCAT

0x36 = PowerLink

0x37 = Profinet

0x38 = Modbus/TCP

8.2.100 Ext_Encoder

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
170	EXT_ENCODER	32 Bit	R/W	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	1	Zähler	Externer Encoder

Beschreibung: Dieses Register zählt die Impulse des externen Encoders am Multifunktions-E/A.

8.2.101 Ext_Encoder_Vel

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
172	EXT_ENCODER _VEL	32 Bit	R	(-2 ³¹) - (2 ³¹ -1)	-	Zähler 16 ms	Externer Encoder Drehzahl

Beschreibung: Dieses Register wird mit der Drehzahl des externen Encodereingangs aktualisiert. Die Drehzahl wird alle 16 ms gemessen.

8.2.102 Internal_Encoder_Setup

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
175	Internal_Encoder _Setup	32 Bit	R/W	1	1	Besondere	-

Zum internen Encoder gibt es verschiedene Einstellungen:

Hysterese

Verhindert Unruhe in den LSB der Winkelposition. Bit 0-1 bestimmt die Hysterese.

Auflösung

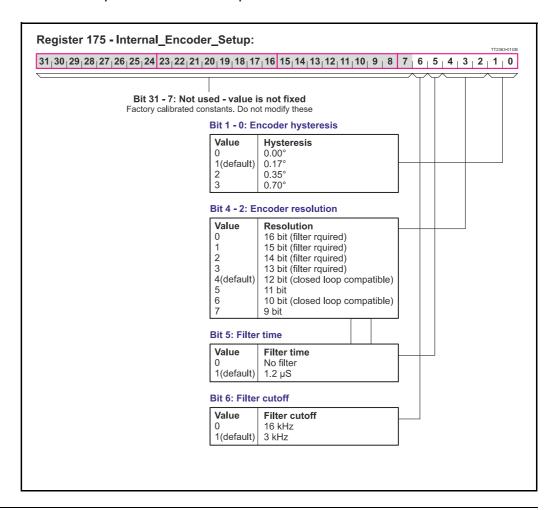
Bit 2-4 bestimmen die Auflösung, d.h. die Anzahl der Zähler für eine Umdrehung. Wenn der Motor so eingestellt ist, dass er die Encoderimpulse ausgibt, wirkt sich das auch aus, wenn die Auflösung geändert wird.

Filter

Das Filter kann aktiviert werden, um Auflösungen über 12 Bit zu ermöglichen. Bit 5 setzt das Filter.

Filtergrenzfrequenz.

Für den gesamten Drehzahlbereich von 0 bis 3000 min⁻¹ wird eine Filtergrenzfrequenz von 3 kHz empfohlen. Die Grenzfrequenz wird durch Bit 6 bestimmt.



8.2.103 FW_BUILD

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
176	FW_BUILD	32 Bit	R	0 - (2 ³² -1)	-	Zähler	"Statusleiste"

Beschreibung: Die aktuelle Build-Nummer der Firmware. Diese Nummer ist für jede Beta- und Release-Version eindeutig.

8.2.104 InTargetPositionTime

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
177	InTargetPositionTime	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² -1)	10	ms	-

Beschreibung: Die Zeitdauer, während der der Motor stillstehen muss, bevor das Flag InTargetPosition (Register 25: Statusbits) gesetzt wird.

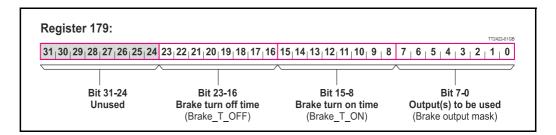
8.2.105 BRAKE

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
179	BRAKE	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² -1)	0	Besondere	-

Beschreibung: Dieses Register bestimmt, welcher der acht E/A-Pins (IOI bis IO8) für die externe Bremse verwendet wird.

Jedes der ersten 8 Bits in diesem Register entspricht einem Ausgangs-Pin. Der ausgewählte E/A-Pin muss in Register 125 als Ausgang definiert sein. Siehe auch Anwenderausgänge, Seite 35.

Die Bits haben die folgenden Funktionen:



Beispiel:

Ausgang 4 wird als Ausgang für die Bremse verwendet. Die Zeit T_ON ist 40 ms und T_OFF ist 50 ms:

Dies wird mit dem folgenden String definiert (in Gruppen zu 8 Bit gezeigt)

00000000 / 00110010 / 00101000 / 00001000 = in Hex: 00 32 28 08

- Bit 0-7: Brems-Ausgangsmaske = 8 definiert, dass Ausgang 4 die Bremse steuert.
- Bit 8-15: Brake_T_ON Zeit vom Stillstand des Motors bis zur Aktivierung der Bremse = 40 ms
- Bit 16-23: Brake_T_OFF Zeit von der Aktivierung des Motors bis zur Deaktivierung der Bremse = 50 ms.

8.2.106 TICKS

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
202	TICKS	32 Bit	R/W	0 - (2 ³² -1)	0	ms	-

Beschreibung: Zählt mit einer festen Rate von einem Zähler pro ms aufwärts. Beginnt bei Null, wenn CVI angelegt worden ist.

8.2.107 CUR_SCALE_MAX

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
212	CUR_SCALE_MAX	32 Bit	R/W	0 - 2047	2047	Zähler	-

Beschreibung: Closed Loop: Max. Strom in Closed Loop mit aktivierter Stromregelung. 2047 = 100 % von RUN CURRENT.

8.2.108 CUR_SCALE_MIN

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
213	CUR_SCALE_MIN	32 Bit	R	0 - 2047	I	Zähler	-

Beschreibung: Closed Loop: Min. Betriebsstrom in Closed Loop mit aktivierter Stromregelung. 2047 = 100 % von RUN_CURRENT. Siehe auch Besondere Einstellungen, Seite 120.

8.2.109 CUR SCALE FACTOR

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
215	CUR_SCALE_ FACTOR	32 Bit	R/W	1 - 10.000	500	Zähler	-

Beschreibung: Closed Loop: Die Steigung der drehzahlabhängigen Stromreduzierungsrate. Siehe auch Besondere Einstellungen, Seite 120.

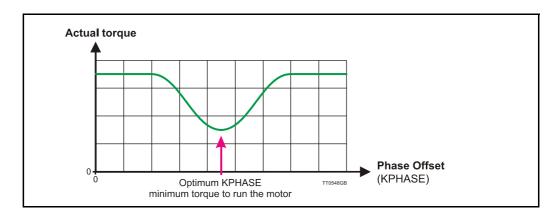
8.2.110 KPHASE

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
216	KPHASE	32 Bit	R/W	0 - 200	1	Zähler	-

Der Parameter KPHASE bestimmt den Versatz zwischen der aktuellen Motorposition und der Motorkommutierung. KPHASE ist drehzahlabhängig, d.h., der Wert hat bei geringerer Motordrehzahl einen höheren Einfluss. Der Parameter KPHASE wird im Werk kalibriert, kann vom Anwender aber bei Bedarf angepasst werden.

Finden des optimalen Werts für KPHASE

Der optimale Wert für KPHASE lässt sich beim Betrieb des Motors mit hoher Drehzahl (2000 min⁻¹) durch Beobachten von "Actual torque" (aktuelles Drehmoment) in MacTalk ermitteln. Bei optimalem Wert von KPHASE erreicht "Actual torque" ein Minimum. Der neue Wert für KPHASE kann im Flash gespeichert werden und wird nach einem Reset automatisch verwendet.



8.2.111 ACTUAL_TORQUE

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
217	ACTUAL_TORQUE	32 Bit	R	0 - 2047	-	Zähler	Aktuelles Drehmo- ment

Wird nur bei aktiviertem Closed-Loop-Betrieb verwendet.

Das Register zeigt das aktuelle Motordrehmoment als Wert von 0 bis 2047 entsprechend 0-100% der Einstellung im Register "Running Current" (Betriebsstrom) des Motors.

- siehe auch Run Current, Seite 211.

Im passiven Modus = 0 %

Im aktiven Modus ohne freigegebene Stromregelung = 100%

Im aktiven Modus mit freigegebener Stromregelung = 0-100%, je nach Last.

8.2.112 CUR SCALE INC

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
218	CUR_SCALE_INC	32 Bit	R/W	0 - 100000	2000	Zähler	-

Wird im Closed-Loop-Betrieb verwendet.

Die Anstiegsrate des Stroms bestimmt, wie schnell das aktuelle Drehmoment erhöht werden muss, wenn ein Rotorversatz gemessen worden ist. Die Rate ist unabhängig von der aktuellen Drehzahl. Siehe auch: Besondere Einstellungen, Seite 120.

8.2.113 CUR_SCALE_DEC

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
219	CUR_SCALE_DEC	32 Bit	R/W	0 - 100000	4000	Zähler	-

Wird im Closed-Loop-Betrieb verwendet.

Die Anstiegsrate des Stroms bestimmt, wie schnell das aktuelle Drehmoment verringert werden kann. Die Rate ist umgekehrt proportional zur aktuellen Drehzahl, d.h., sie nimmt bei höheren Drehzahlen langsamer ab.

Der Gradient wird durch Register 215 bestimmt, siehe: CUR_SCALE_DEC, Seite 250. Siehe auch: Besondere Einstellungen, Seite 120.

8.2.114 XFIELD ADDR

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
222	XFIELD ADDR	32 Bit	R/W	_	0	Besondere	_

Der interne Wert XFIELD ermöglicht es dem Anwender, viele verschiedene Kombinationen von Eingängen und Ausgängen des Motors zu konfigurieren. Die RS422-Schnittstelle kann verwendet werden für Verbindungen wie:

- Externer SSI-Encoder
- Quadratur-/Impuls-Richtungs-Encodereingang
- Ausgang des internen Encoders
- Ausgang zur Erzeugung von Schritten für Quadratur/Impuls-Richtung Dieses Register steuert die interne Adressierung für diesen Setup. Es wird dringend empfohlen, für diese Einstellungen MacTalk als Schnittstelle zu verwenden.

8.2.115 XFIELD_DATA

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
223	XFIELD_DATA	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	-

Der interne Wert XFIELD ermöglicht es dem Anwender, viele verschiedene Kombinationen von Eingängen und Ausgängen des Motors zu konfigurieren. Die RS422-Schnittstelle kann verwendet werden für Verbindungen wie:

Externer SSI-Encoder

Quadratur-/Impuls-Richtungs-Encodereingang

Ausgang des internen Encoders

Ausgang zur Erzeugung von Schritten für Quadratur/Impuls-Richtung

Dieses Register steuert die internen Daten für diesen Setup. Es wird dringend empfohlen, für diese Einstellungen MacTalk als Schnittstelle zu verwenden.

8.2.116 FlexRegSetup

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
224 - 23 I	FlexRegSetup	32 Bit	R/W	-	0	-	-

Ein Satz von Registern, der die Adresse der einzelnen Bits (0-15) in Register 48 bestimmt: FlexRegister.

Jedes Register in diesem Bereich setzt 2 Bits in FlexRegister 48 = insgesamt 16 Bits.

8.2.117 FlexLEDSetup1

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
232	FlexLEDSetup I	32 Bit	R/W	-	102303769	-	=

Richtet LED "L2" und "L3" am Motor ein.

Wenn der Motor <u>kein</u> Ethernet-Modul und auch keine CANopen-Schnittstelle hat, befindet er sich in der Standardkonfiguration, und die beiden LED "L2" und "L3" können so konfiguriert werden, dass sie verschiedene Zustände anzeigen.

In der Standardkonfiguration können L2 (grün) und L3 (grün), so konfiguriert werden, dass sie den Status eines einzelnen Bits in einem beliebigen Register zeigen.

In den Standardeinstellungen zeigen sie:

L2 = Bit "Auf Drehzahl" aus dem Statusregister (25).

L3 = Bit "In Position" aus dem Statusregister (25).

Einstellungen:

Bits 0-8: Register für L3
Bits 9-13: Bit für L3

Bits 16-24: Register für L2 Bits 25-29: Bit für L2

8.2.118 FlexLEDSetup2

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
233	FlexLEDSetup2	32 Bit	R/W	-	504954880	-	-

Setup von LED "LI" GRÜN und "LI" ROT am Motor.

Wenn der Motor <u>kein</u> Ethernet-Modul und auch keine CANopen-Schnittstelle hat, befindet er sich in der Standardkonfiguration, und die LED "LI" kann so konfiguriert werden, dass sie verschiedene Zustände anzeigt.

In den Standardeinstellungen zeigt sie:

LI (grün) = AUS

LI (rot) = Bit "Closed Loop voreilend/nacheilend erkannt" aus Statusregister (25).

Einstellungen:

Bits 0-8: Register für L1 (grün)
Bits 9-13: Bit für L1 (grün)

Bits 16-24: Register für L1 (rot) Bits 25-29: Bit für L1 (rot)

8.2.119 **V_SOLL_AUTO**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
236	V_SOLL_AUTO	32 Bit	R/W	-3.000.00 - 3.000,00	0	0,01 min ⁻¹	Autokorrektur Drehzahl

Im Positionsmodus erfolgt die Autokorrektur mit V_SOLL . Wenn jedoch V_SOLL AUTO !=0, wird stattdessen dieser Wert verwendet.

8.2.120 V_IST_CALC

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
237	V_IST_CALC	32 Bit	R/W	-3.000.00 - 3.000,00	0	0,01 min ⁻¹	Aktuelle Drehzahl

Die theoretische aktuelle Drehzahl.

8.2.121 MOTOR REV

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
238	MOTOR_REV	32 Bit	R/W	0-2 ³² - I	0	Umdrehun- gen	Ereignisprotokoll -> Motorumdrehungen

Zählt Vielfache von 409600 Zählern seit dem Einschalten. Der Wert wird zum Motorumdrehungszähler im Ereignisprotokoll addiert, um die Gesamtzahl der Umdrehungen des Motors während seiner gesamten Lebensdauer zu erfassen.

8.2.122 EX_CYCLIC_SETUP

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
239	EX_CYCLIC_SETUP	32 Bit	R/W	-	0	Besondere	-

Der aktuelle zyklische Setup vom Ethernet-Modul.

Einstellungen über das Ethernet-Modul zur Einrichtung der Zyklusperiode und um wie viel Prozent der Synchronimpuls versetzt werden muss. Diese Einstellungen können mit dem spezifischen Ethernet-Protokoll, jedoch nicht direkt in diesem Register, geändert werden. Diese Einstellung kann nur gelesen werden.

Bit 0-15: Zyklusperiode (μ s) Bit 16-31: Sync0 Versatz in Prozent.

8.2.123 EX_CRC_ERR

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
241	EX_CRC_ERR	32 Bit	R/W	0-2 ³² - I	0	Zähler	-

CRC-Fehlerzähler der internen Kommunikation zwischen Controller und Ethernet-Modul.

8.2.124 V_HOME_CRAWL

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
242	V_HOME_CRAWL	32 Bit	R/W	0 - 300000 (0-3000 min ⁻¹)	0	0,01 min ⁻¹	Langsame Drehzahl bei der Re- ferenzfahrt

Bei "Referenzfahrt Typ 2" ist die langsame Drehzahl standardmäßig V_HOME/64. Wenn Register 242:V_HOME_CRAWL!= 0 ist, wird, unabhängig von V_HOME, eine vom Anwender definierte Drehzahl verwendet. Beachten Sie bitte, dass es zu einem Überschwingen kommen kann, wenn die Drehzahl zu hoch eingestellt ist.

8.2.125 V_HOME_TIMEOUT

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
243	V_HOME_TIMEOUT	32 Bit	R/W	0-2 ³² - I	0	ms	Timeout bei der Re- ferenzfahrt

In allen Modi zur Referenzfahrt beträgt der Standard-Timeout 60 s. Diese Verzögerung kann verändert werden, indem dieses Register mit einem anderen Wert als 0 beschrieben wird. Die Einheit ist Millisekunden.

Falls 0, beträgt der Timeout bei der Referenzfahrt 60000 ms. Andernfalls wird der Wert in diesem Register verwendet.

8.2.126 TEMP_LIMITS

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
244	TEMP_LIMITS	32 Bit	R	-	0	Besondere	-

Die aktuellen Temperaturgrenzwerte im Motor.

Wenn die Temperatur diesen Wert überschreitet, erfolgt eine Warnung: Bit 0-15: Warnschwelle (Einheit: °C)

,

Wenn die Temperatur diesen Wert überschreitet, wird ein Fehlerbit gesetzt: Bit 16-31: Fehlergrenze (Einheit: °C)

Die Grenzwerte können vom Anwender nicht verändert werden. Sie werden im Werk eingestellt.

8.2.127 CL CATCH UP

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
245	CL CATCH UP	32 Bit	R/W	_	0	Besondere	Zulässige Überdreh- zahl.
213	62_6/(1611_6)	32 Bit	14 **		Ů	Besondere	Folgefehler vor Über- drehzahl

Bit 0-7: Zulässige Überdrehzahl in Prozent (0-100)

Der Motor kann die in Register 5 eingestellte max. Drehzahl (V_SOLL) überschreiten, wenn dieses Register nicht Null ist. Das heißt, dass der Motor den Folgefehler ausgleichen kann.

Standardeinstellung 0% = Keine Überdrehzahl zulässig.

Bits 8-31: Grenzwert zum Folgefehler, bevor die Überdrehzahl verwendet wird. Der Motor überschreitet die max. Drehzahl (V_SOLL), wenn der Folgefehler (Register 20) höher als der Wert in diesem Register ist. Standardeinstellung 5000 Zähler.

8.2.128 TEMP_HIGHRES

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Stan- dard	Einheit	MacTalk Name
246	TEMP_HIGHRES	32 Bit	R	-	-	°C/1000	Temperatur

Beschreibung: In der Motorelektronik gemessene Temperatur.

Die gemessene Temperatur wird in °C/1000 mit einer höheren Auflösung als in Register 26 angegeben.

8.2.129 LOWBUSCVI_CNT

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
252	LOWBUSCVI_CNT	32 Bit	R/W	-	10	Zähler	-

Anzahl der aufeinanderfolgenden Messungen, bei denen die Spannung zu niedrig sein darf, bevor eine Fehlermeldung ausgelöst wird. Zeit zwischen zwei Messungen = $50~\mu s$. Bei Motoren mit Seriennummer < 173000 bestimmt dies auch die Zeit, bevor das Speichern des internen Ereignisprotokolls beginnt. Ab Seriennummer 173000 wird das Ereignisprotokoll kontinuierlich I x pro Sekunde gespeichert.

8.2.130 **V_ENCODER**

Reg	Name	Grö- ße	Zugriff	Bereich	Standard	Einheit	MacTalk Name
253	V_ENCODER	32 Bit	R	-3.000.00 - 3.000,00	-	0,01 min ⁻¹	Drehzahl interner En- coder

Die aktuelle Drehzahl, gemessen mit dem internen Encoder (H2/H4).

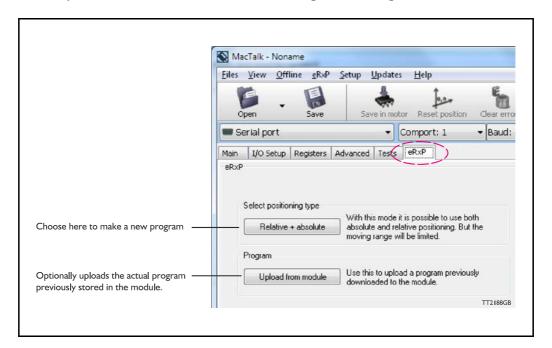
IVI A/S - Anwenderhandhi	ich - Integrierte Schrittmoto	ren MIS/MII 17x 23	x 34x 43x

Erstellen sequentieller Programme 9

9.1 Der Einstieg in die Programmierung

Für die MIS-Motoren können mit Hilfe eines Satzes benutzerfreundlicher Icons nahezu beliebige Programme erstellt werden.

Die entsprechende Auswahl treffen Sie in der Programmier-Registerkarte "eRxP".



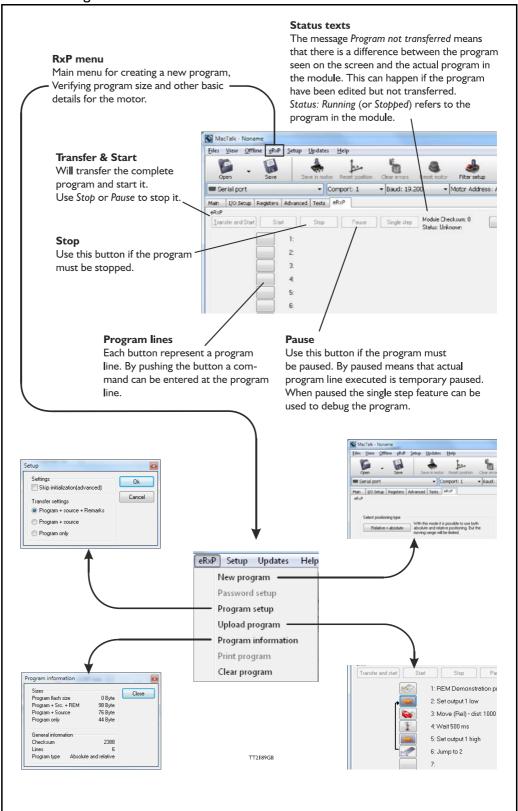
Wenn eine dieser beiden Optionen gewählt worden ist, öffnet sich das Programmierfenster.



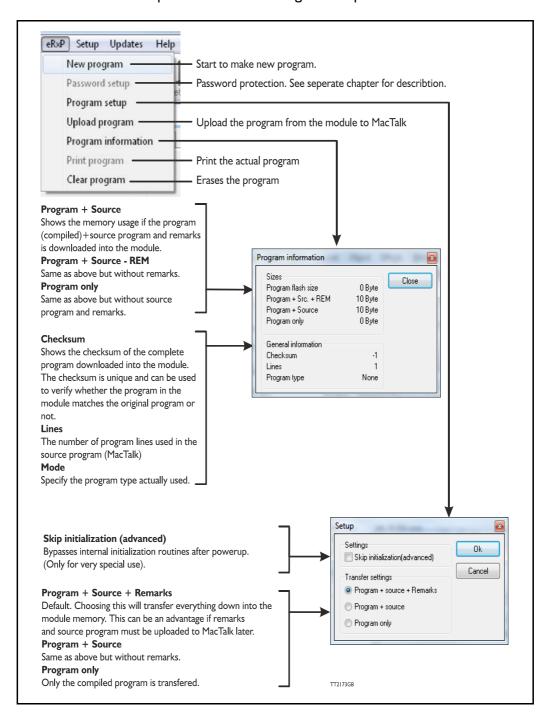
Bitte beachten: Wenn ein Programm erstellt und gespeichert worden ist, startet der Motor immer im Positionsmodus. Falls dies nicht erwünscht ist, fügen Sie in der ersten Programmzeile "Mode = "passive" ein.

9.2 Hauptfenster zur Programmierung

Das Hauptfenster zum Erstellen eines neuen Programms oder zum Editieren eines vorhandenen Programms sieht so aus:



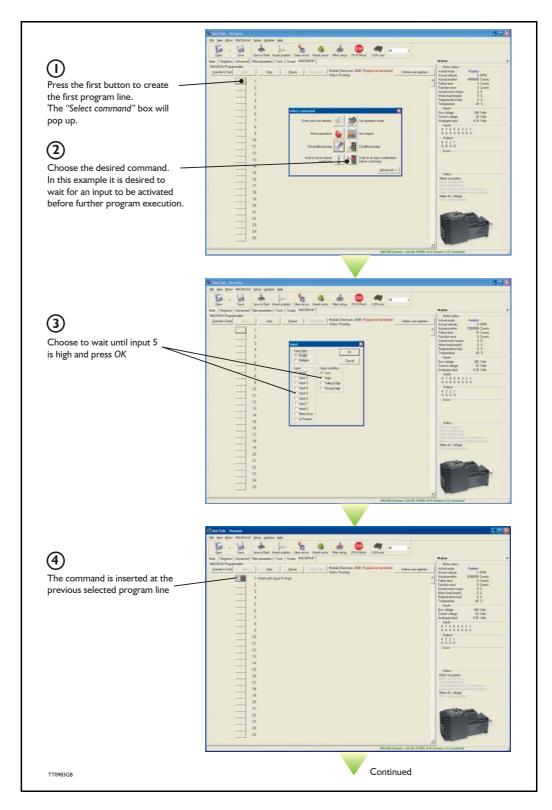
Das Menü oben im Hauptfenster enthält die folgenden Optionen:



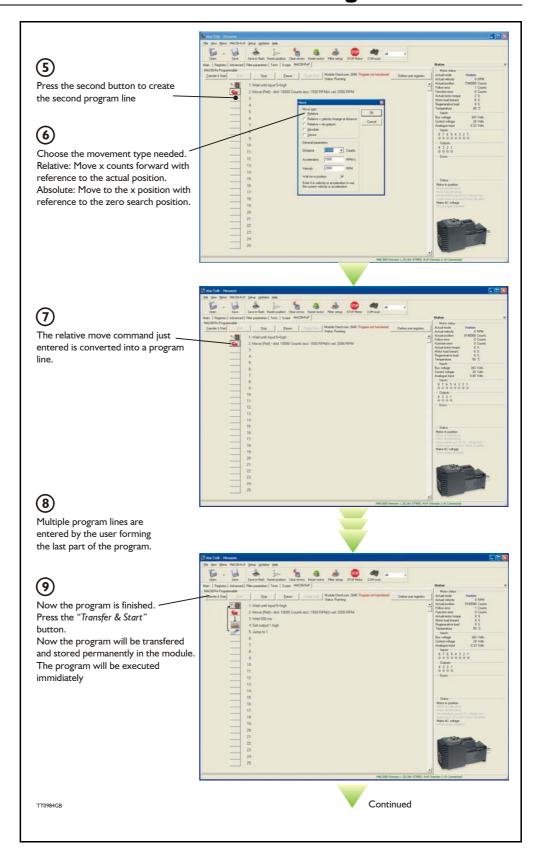
9.4 Wie erstellt man ein Programm?

Wenn im Programmier-Menü "New Program" (Neues Programm) gewählt wird, oder MacTalk zum ersten Mal aufgerufen wird, kann mit der Programmierung begonnen werden.

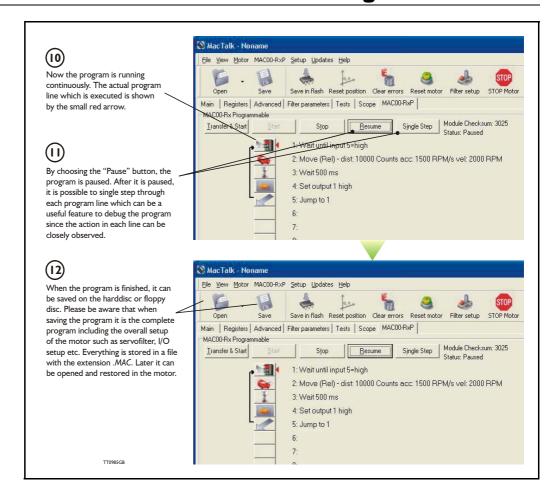
Klicken Sie auf die Schaltfläche in Zeile I und es öffnet sich eine Toolbox.



9.4 Wie erstellt man ein Programm?



9.4 Wie erstellt man ein Programm?



9.5 Allgemeine Hinweise zur Programmierung

Beim Erstellen und Speichern von Programmen können die folgenden Tipps dazu beitragen, dass sich das Programm wie erwartet verhält.

- I. Bei der Übertragung zum Motor wird das Programm permanent gespeichert und bei jedem Einschalten des Motors ausgeführt.
- 2. Kontrollieren Sie vor Beginn der Programmierung, dass die Grundparameter für Beschleunigung, Drehmoment, Sicherheitsgrenzen usw. auf die korrekten Werte eingestellt sind. Beim Sichern des Programms im PC werden alle Einstellungen dieser Grundparameter zusammen mit dem Programm als komplettes Motor-Setup-Paket gespeichert.
- 3. Eine Programmzeile kann durch Doppelklicken auf den Befehlstext ausgeführt werden.
- 4. Wenn der Mauszeiger über dem Befehlsicon steht, kann mit einem Rechtsklick ein Editier-Menü aufgerufen werden.

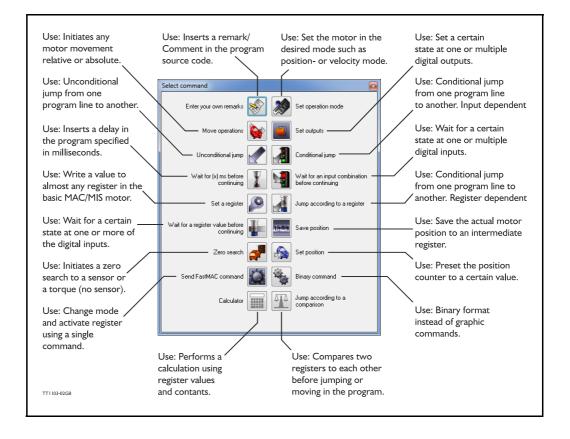
9.6 Beschreibung der Befehls-Toolbox

Die Toolbox zur Programmierung enthält 18 verschiedene Befehlstypen.

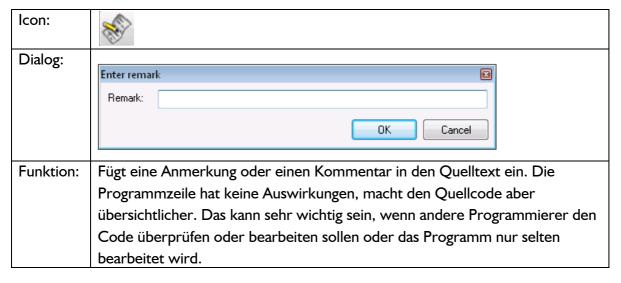
Die Grundidee bei diesen Befehlen ist es, die häufigsten Motorfunktionen leicht zugänglich zu machen. Einige Funktionen scheinen auf den ersten Blick zu fehlen, aber die Schaltflächen "Set register in the ServoStep motor" (Register im ServoStep-Motor setzen) oder "Wait for a register value before continuing" (auf Registerwert warten und erst dann fortfahren) erlauben den Zugriff auf alle 50 Register in der Grundausführung des ServoStep-Motors, z.B. die Register für das Übersetzungsverhältnis oder das aktuelle Drehmoment.

Insgesamt entsteht so ein sehr leistungsfähiges Programmierwerkzeug, da mehr als 95% eines typischen Programms mit den einfachen Befehls-Icons erstellt werden können, während die restlichen 5% gewöhnlich durch direkten Zugriff auf die Grundregister des Motors erreicht werden.

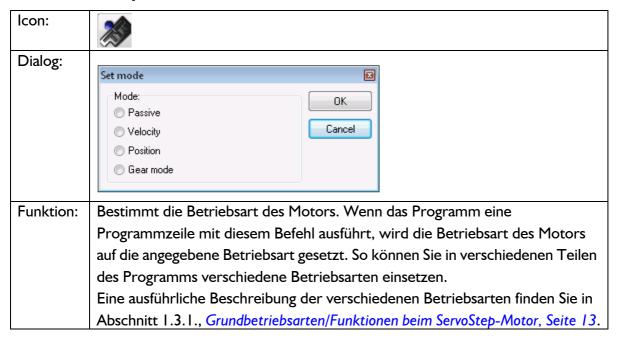
Der folgende Text enthält kurze Beschreibungen aller 18 Befehls-Icons.



9.7.1 Enter your own remarks (Eigene Anmerkungen eintragen)



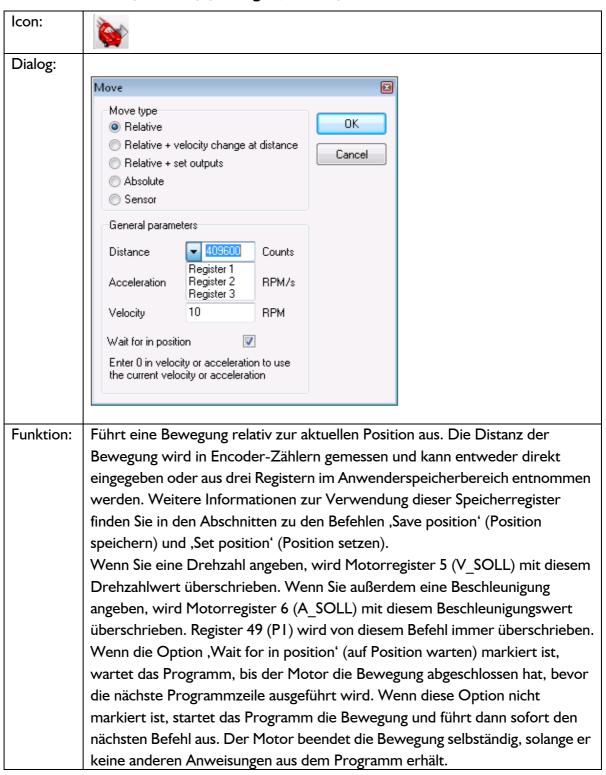
9.7.2 Set operation mode (Betriebsart einstellen)



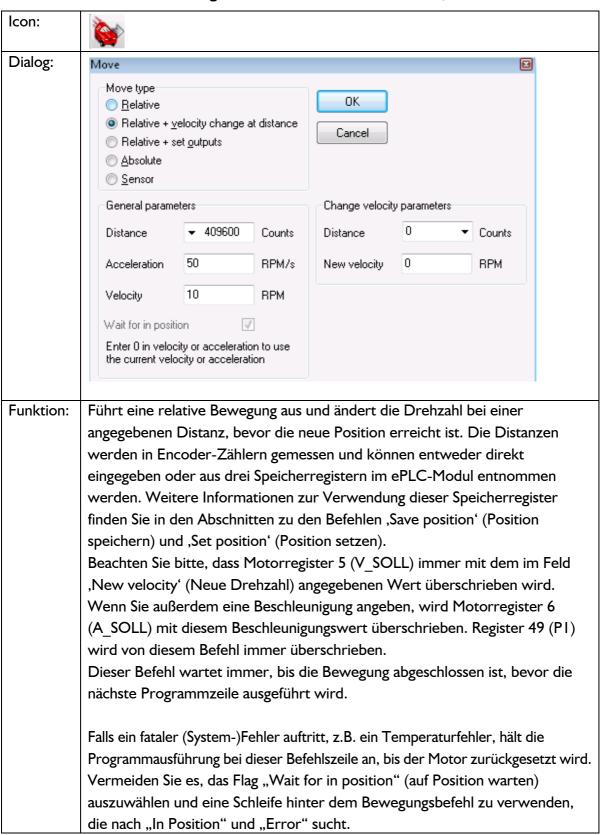
9.7.3 Move operations (Operationen zur Bewegung)

Icon:	
Funktion:	Die Bewegungsbefehle sind sehr flexibel. Es gibt fünf verschiedene
	Betriebsarten. Jede Betriebsart wird weiter unten in ihrem eigenen Abschnitt
	beschrieben.

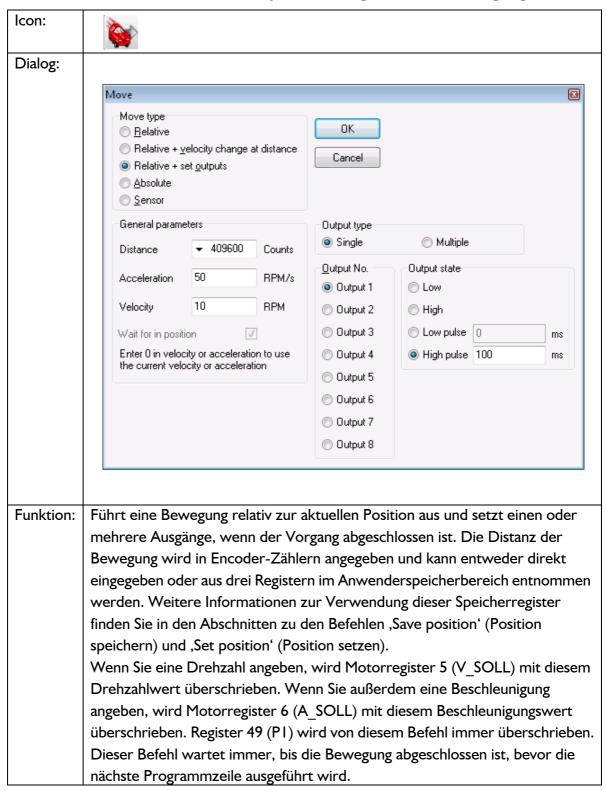
9.7.4 Move (Relative) (Bewegen, relativ)



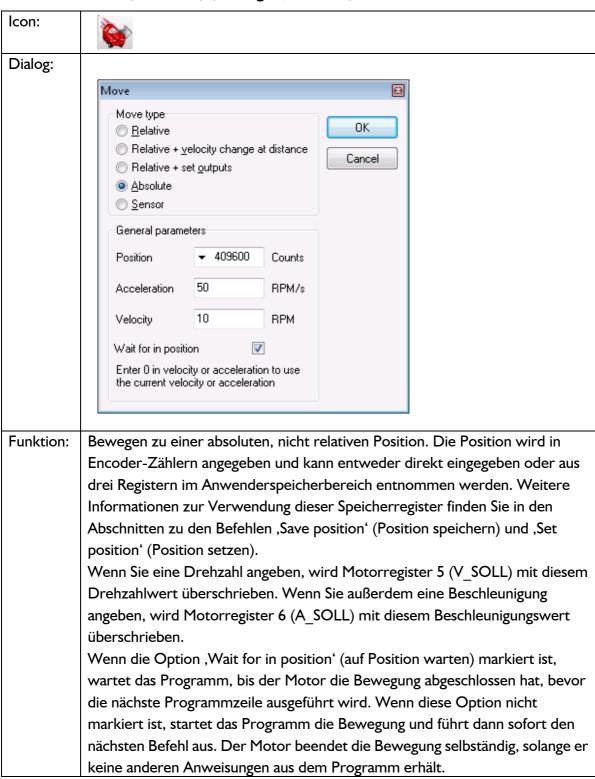
9.7.5 Move (Relative + velocity change at a distance) (Bewegen, relativ + Drehzahländerung bei einer bestimmten Distanz)



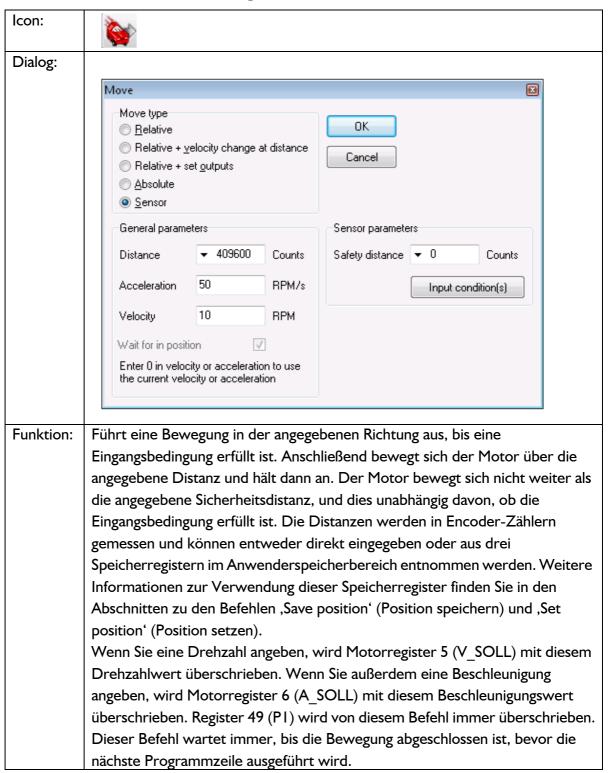
9.7.6 Move (Relative + set outputs) (Bewegen, relativ + Ausgänge setzen)



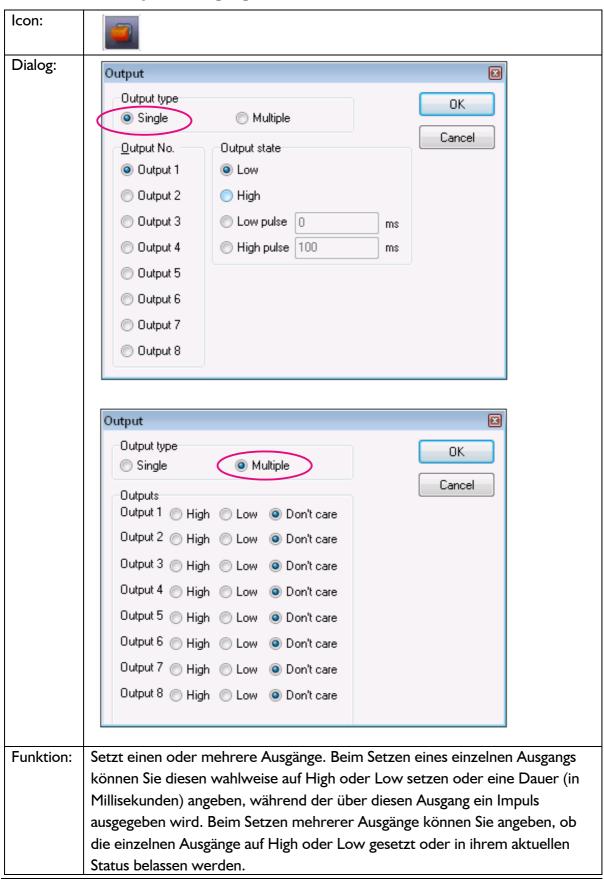
9.7.7 Move (Absolute) (Bewegen, absolut)



9.7.8 Move (Sensor) (Bewegen, Sensor)



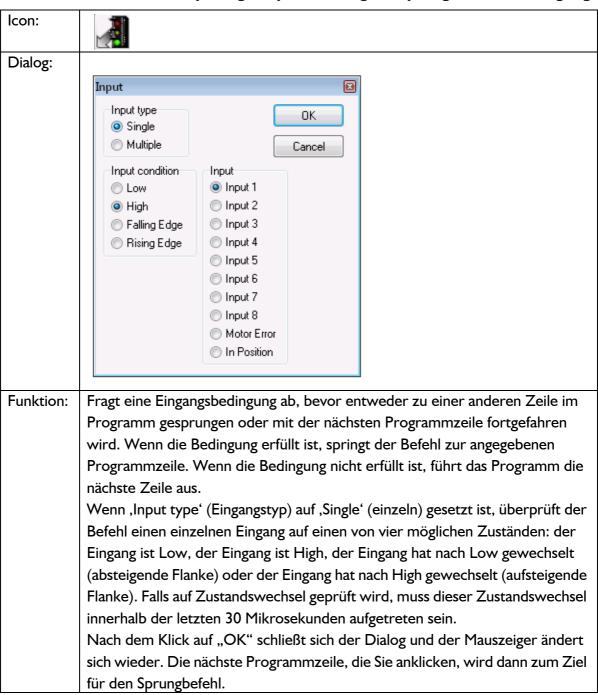
9.7.9 Set outputs (Ausgänge setzen)



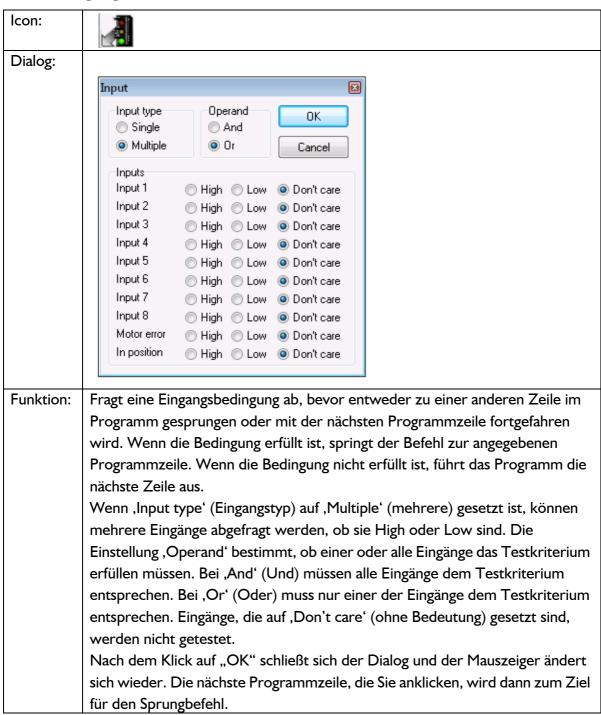
9.7.10 Unconditional jump (unbedingter Sprung)

Icon:	
Dialog:	Keiner. Nach der Wahl dieses Befehls ändert sich der Mauszeiger. Die nächste
	Programmzeile, auf die Sie klicken, wird zum Ziel für den Sprung.
Funktion:	Sprung zu einer anderen Zeile im Programm.

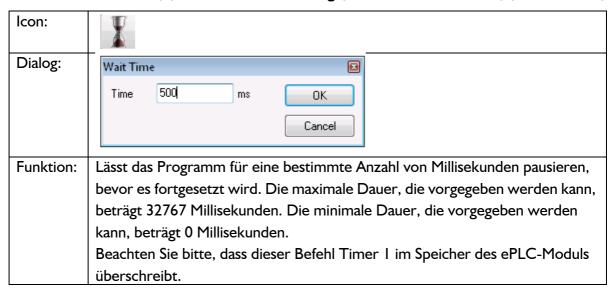
9.7.11 Conditional jump (single input) (Bedingter Sprung, einzelner Eingang)



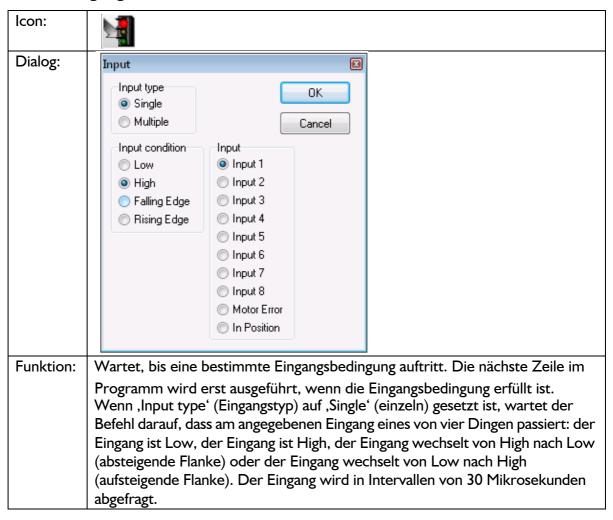
9.7.12 Conditional jump (multiple inputs) (Bedingter Sprung, mehrere Eingänge)



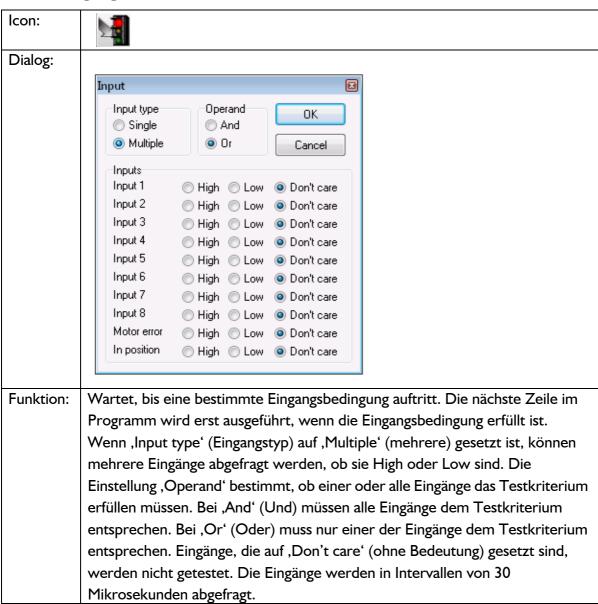
9.7.13 Wait for (x) ms before continuing (Vor dem Fortfahren (x) ms warten)



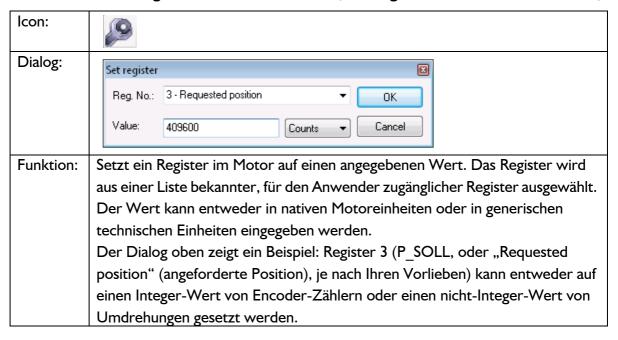
9.7.14 Wait for an input combination before continuing (single input) (Vor dem Fortfahren auf eine Eingangskombination warten, einzelner Eingang)



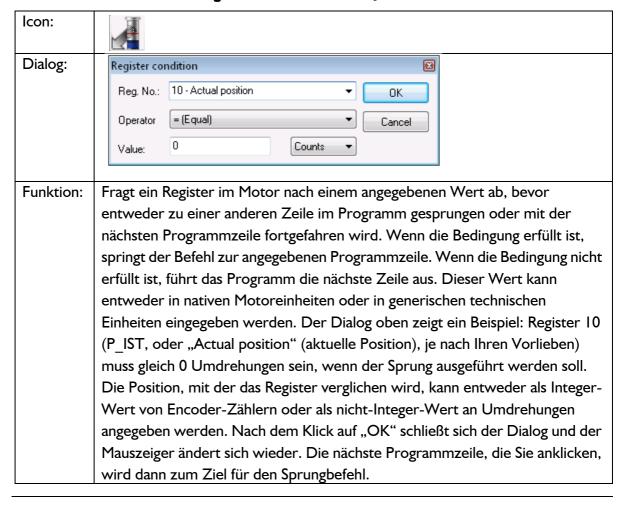
9.7.15 Wait for an input combination before continuing (multiple inputs) (Vor dem Fortfahren auf eine Eingangskombination warten, mehrere Eingänge)



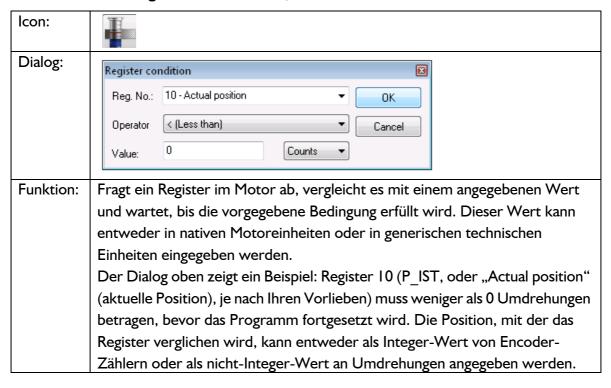
9.7.16 Set a register in the MIS motor (Ein Register im MIS-Motor setzen)



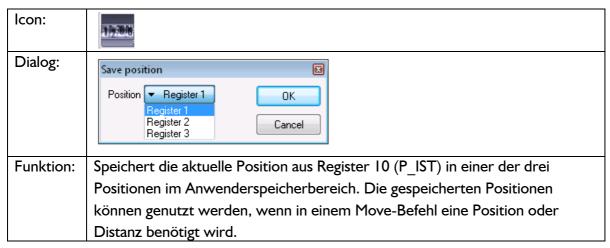
9.7.17 Jump according to a register in the MAC motor (Sprung entsprechend einem Register im MAC-Motor)



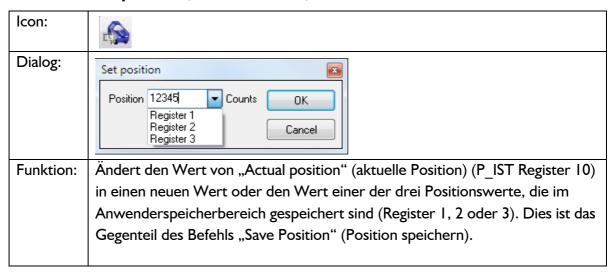
9.7.18 Wait for a register value before continuing (Vor dem Fortfahren auf einen Registerwert warten)



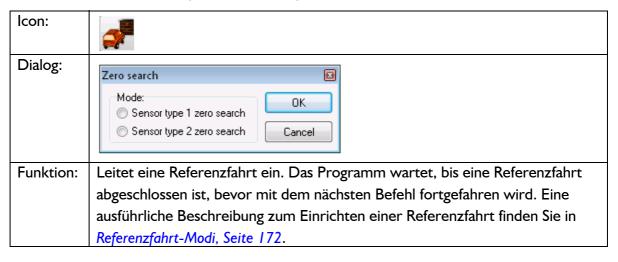
9.7.19 Save position (Position speichern)



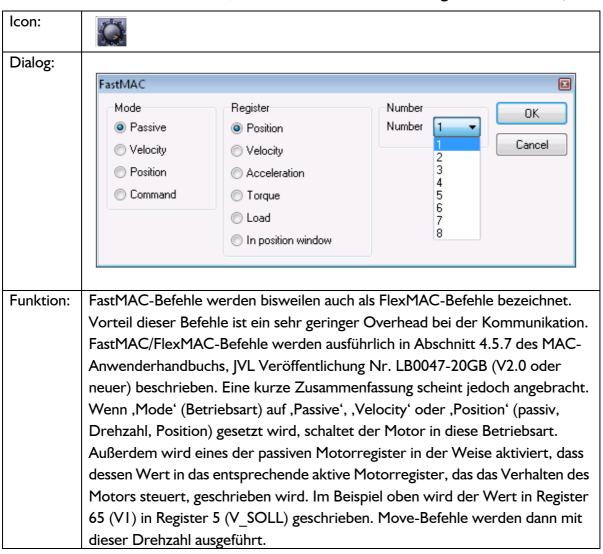
9.7.20 Set position (Position setzen)



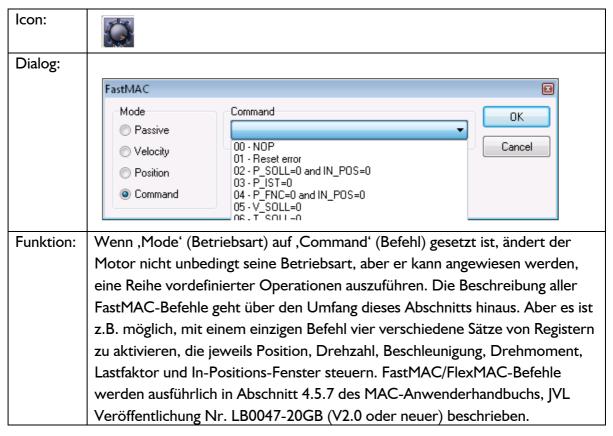
9.7.21 Zero search (Referenzfahrt)



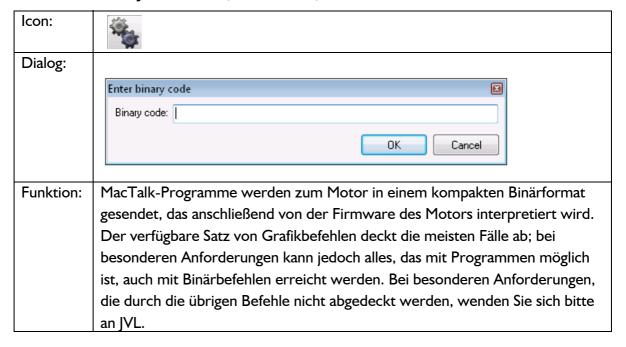
9.7.22 Send FastMAC command (change mode and activate register) (Fast-MAC-Befehl senden, Betriebsart ändern und Register aktivieren)



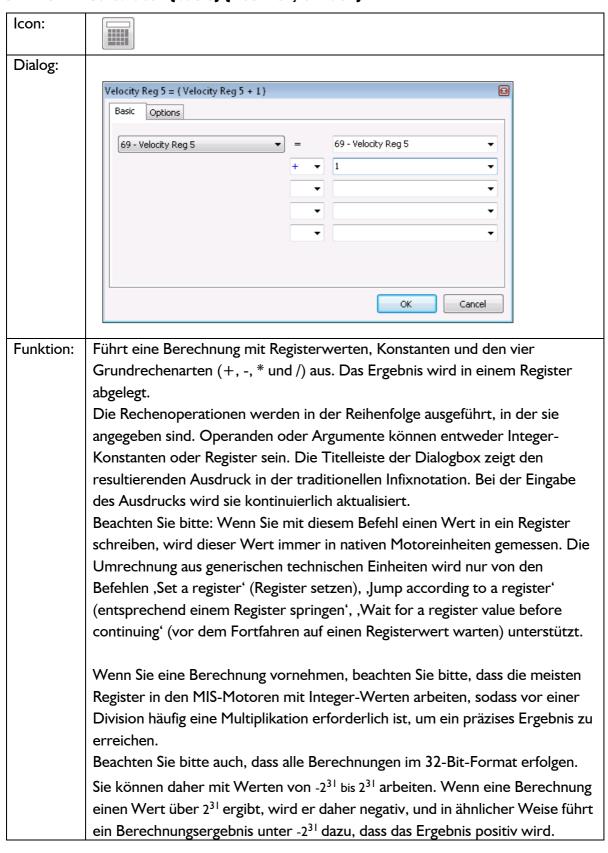
9.7.23 Send FastMAC command (macro command) (FastMAC-Befehl senden, Makrobefehl)



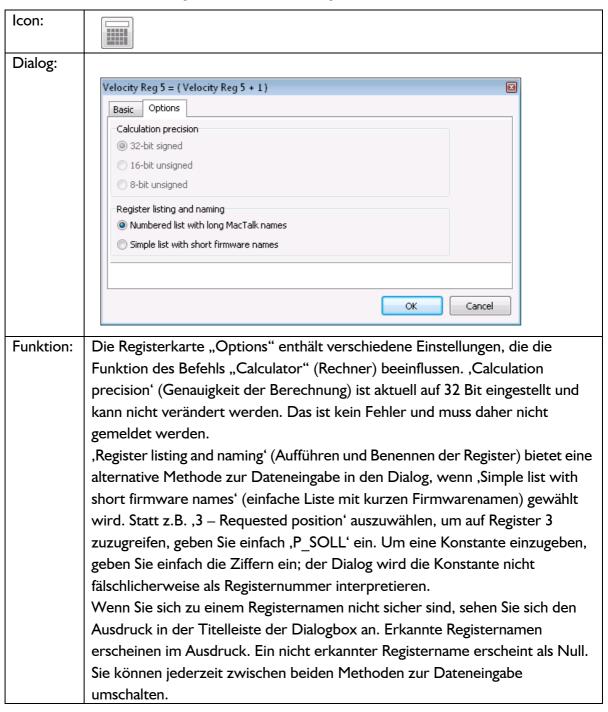
9.7.24 Binary command (Binärbefehl)



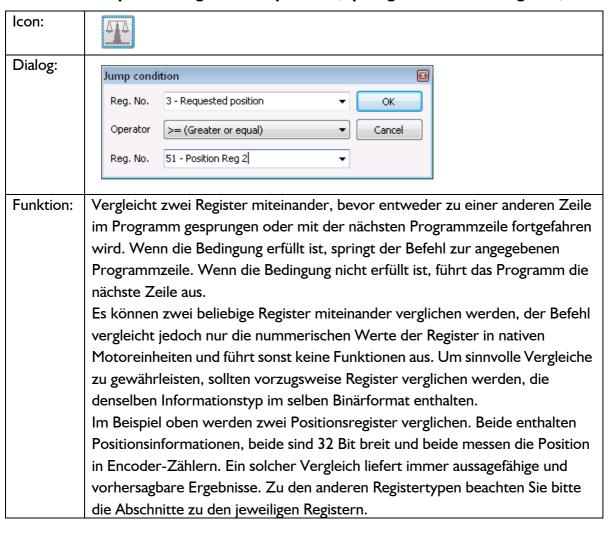
9.7.25 Calculator (basic) (Rechner, einfach)



9.7.26 Calculator (options) (Rechner, Optionen)



9.7.27 Jump according to a comparison (Sprung nach einem Vergleich)



Timing der Befehle

Jeder Befehl hat eine bestimmte Ausführungszeit. Die in der folgenden Tabelle angegebenen Ausführungszeiten sind die maximalen Ausführungszeiten, wenn CANopen sowie die serielle Kommunikation nicht verwendet wird und der Motor deaktiviert ist. Die tatsächliche Ausführungszeit kann kürzer sein.

Symbol	Name	Ausführungszeit [µs]
	Bemerkungen	0
*	Set operation mode (Betriebsart einstellen)	60
	Move relative (no velocity, no acceleration) (Bewegen, relativ, keine Drehzahl, keine Beschleunigung) I	90
	Move relative + set velocity (no acceleration) (Bewegen, relativ, + Drehzahl setzen, keine Beschleunigung)	150
	Move relative + set velocity + set acceleration (Bewegen, relativ, + Drehzahl setzen + Beschleunigung setzen)	210
	Move absolute (no velocity, no acceleration) (Bewegen, absolut, keine Drehzahl, keine Beschleunigung) I	60
	Move absolute + set velocity (no acceleration) (Bewegen, absolut, + Drehzahl setzen, keine Beschleunigung) ¹	120
	Move absolute + set velocity + set acceleration (Bewegen, absolut, + Drehzahl setzen + Beschleunigung setzen)	180
	Set single output (high/low) (einzelnen Ausgang setzen, High/Low)	30
	Set multiple outputs (mehrere Ausgänge setzen)	30 * Anzahl der Ausgänge
	Unconditional jump (unbedingter Sprung)	30
8	Conditional jump (inputs) (bedingter Sprung, Eingänge)	60
	Set a register (Register setzen)	60
	Conditional jump (Register) (bedingter Sprung, Register)	120
1/2/0/8	Save position (Position speichern)	60
	Set position (Position setzen)	90
	Send FastMAC command (FastMAC-Befehl senden)	30
	Binary command (Binärbefehl)	30

¹⁾ Die Zeiten für alle Move-Befehle enthalten keine Wartezeiten für Positionen

9.9 Mehr über das Timing von Programmen

Die Firmware ist so aufgebaut, dass für jeden Durchlauf der Hauptschleife eine Programmanweisung ausgeführt wird. Das dauert ca. 30 Mikrosekunden (μ s) ohne CANopen, ohne serielle Kommunikation und wenn der Motor nicht läuft. Die Main Loop Time (Zeit der Hauptschleife) wird im weiteren Text als MLT abgekürzt.

Eine einzelne Programmzeile in MacTalk kann mehrere Befehle erzeugen. So besteht z.B. die Zuweisung einer Konstanten zu einem Register aus zwei Befehlen: Zuerst wird der Wert in den internen Stack geladen und dann aus dem Stack im Zielregister abgelegt. Die Tabelle oben in *Motoranschlüsse*, *Seite 418*, berücksichtigt diese Operation.

Die MLT hängt von einer Reihe von Faktoren ab: Geschwindigkeit und Auslastung der seriellen Kommunikation, ob CANopen installiert ist, und Geschwindigkeit und Auslastung der CANopen-Kommunikation.

Die serielle Kommunikation über die RS485-Leitung kann den Motor bei 19.200 Baud mit bis zu 1% belasten. Das ist nicht signifikant. Bei der maximalen Baudrate von 921.600 kann die Kommunikation den Motor bis zu 45% belasten, was zu einer MLT von ca. 60 μ s führen würde.

Wenn CANopen-Firmware installiert ist, verlängert sich der Grundwert der MLT ohne Kommunikation von 30 auf 90 μ s.

Wenn der CANbus mit Kommunikation belegt wird, kann die MLT erheblich ansteigen. Wenn z.B. sieben Sende-PDO mit einem Event-Timer-Wert von 1 ms und einer CANbus-Verbindungsgeschwindigkeit von 500 kbit/s verwendet werden, kann die MLT auf 150 - 200 μ s ansteigen. Außerdem kann die Kommunikation per RS485 bei hohen Baudraten zu noch längeren MLT-Werten führen. Dieses Szenario ist jedoch sehr unwahrscheinlich.

Hinweis: In Anwendungen, bei denen das Timing der Programme kritisch ist, müssen Tests vorgenommen werden, um zu gewährleisten, dass das Timing ausreichend ist, wenn die Kommunikation entsprechend den Produktionsbedingungen läuft.

10 Ethernet-Protokolle (optional)

Die MIS-Motoren bieten optional 6 verschiedene Ethernet-Protokolle. Das sind:

- EtherCAT
- ModbusTCP
- Profinet
- Powerlink
- EthernetIP
- SercosIII

Dieses Handbuch behandelt nur den Anschluss.

Zur Software und der Einrichtung und Verwendung des Protokolls beachten Sie bitte das gesonderte Handbuch, das Sie bei www.jvl.dk unter dem folgenden Link finden: www.jvl.dk

Die Dokumentennummer ist LB0056-xxGB (xx = Version).

IVI A/S - Anwenderhandhu	ich - Integrierte Schrittmoto	ren MIS/MII 17x 23	(34x 43x

Dieses Kapitel behandelt die JVL Schrittmotor-Controller SMC66 und SMC85, die mit den Motorserien MIS17x, 23x, 34x und 43x an einem CANopen-Netzwerk eingesetzt werden.

Dieses Kapitel behandelt die folgenden Hauptthemen:

- Allgemeine Einführung: allgemeine Informationen über CANopen. Siehe Abschnitt 11.1.1 bis Abschnitt 11.1.5.
- Einstellen von Baudrate, Node-ID und Abschluss des CAN-Busses. Behandelt auch die Verkabelung des CAN-Busses. Siehe Abschnitt 11.2.1 bis Abschnitt 11.2.5.
- Verwendung von CAN-explorer.
 Siehe Abschnitt 11.3.1 bis Abschnitt 11.3.3.
- Übersicht zu kommunikationsspezifischen Objekten und herstellerspezifischen Objekten in der Norm DS301. Kommunikationsobjekte bestehen aus den allgemeinen Informationen über die Einstellungen im Modul, während die herstellerspezifischen Objekte aus den Einstellungen zu den Ein- und Ausgängen sowie den Motorparametern bestehen. Dieser Abschnitt behandelt auch die Einstellungen zum Senden und Empfangen von PDO in Modulen. Siehe Abschnitt 11.4.1 bis Abschnitt 11.4.10.
- Übersicht zu den Objekten, die in der Norm DSP-402 verwendet werden. Siehe Abschnitt 11.5.1 bis Abschnitt 11.5.11.
- Abschnitt mit ausführlicheren Erklärungen zur Theorie von CANopen, insbesondere DS-301.
 - Siehe Abschnitt 11.9.1 bis Abschnitt 11.9.7.

Option

11.1.1 Einleitung

Die CANopen-Option ist für MIS17x und MIS23x (SMC66) und MIS34x, MIS43x (SMC85) verfügbar.

Wenn diese Option installiert ist, enthalten die Controller einen CANopen-Slave.

Über den CANopen-Slave sind alle Register des Controllers zugänglich.

Beide implementieren Objekt-Dictionarys entsprechend CIA DS-301.

Die Controller und Motoren sind für die Verwendung an einem CANbus, CANopen DS-301 und CANopen DSP-402 ausgelegt. Verwenden Sie diese Module nicht zusammen mit CANKingdom oder DeviceNet.

DSP402 Modus.

Alle MIS-Motoren (G2) sowie Controller SMC66 und 85 unterstützen dynamisches Mapping.

DSP402 Modus.

Alle profilspezifischen Objekte, die auf PDO gemappt werden können, können dynamisch gemappt und kombiniert werden.

Der Motor wird mit einer Werkseinstellung zum Standard-Mapping geliefert, die eine schnellere Aktualisierung als das dynamische Mapping erlaubt. Zu den standardmäßigen gemappten Objekten beachten Sie bitte die EDS-Datei.

DS301 Modus

In diesem Modus gilt: Es sind keine Objekte oberhalb von 59FFh verfügbar. Das dynamische Mapping aller Objekte in 16 und 32 Bit wird unterstützt. Die Länge des Datenfelds eines PDO kann zwischen 1 und 8 Byte betragen. So kann der Anwender entscheiden, wie er diese Objekte kombinieren will, um die Informationen möglichst effizient zu packen und so die Busbelastung zu verringern. Beachten Sie bitte Abschnitt Dynamisches Mapping, Seite 308. Dort wird erklärt, wie diese PDO aufgebaut werden. Default-Mapping wird ebenfalls unterstützt, um die Kompatibilität zur alten Generation der MIS23x-Motoren (SMC75) zu erreichen, wenn vom Anwender oder der EDS-Datei keine Änderungen am PDO-Mapping vorgenommen worden sind.

11.1.2 CiA Mitgliedschaft

CiA (CAN in Automation) ist eine gemeinnützige Vereinigung. Zweck der Vereinigung sind die Förderung von CAN (Controller-Area-Network) und die Weiterentwicklung des CAN-Protokolls. Die CiA-Spezifikationen decken sowohl die Definition der physikalischen Schicht, der Anwendungsschicht als auch die Beschreibungen der Geräteprofile ab.

Um die CAN-Norm zu erhalten, muss eine CiA-Mitgliedschaft beantragt werden. Der Mitgliedsbeitrag hängt von der Anzahl der Beschäftigten eines Unternehmens ab. Die Mitgliedschaft läuft vom 1. Januar bis zum 31. Dezember und verlängert sich automatisch, wenn sie nicht schriftlich zum Ende des Kalenderjahres gekündigt wird. Unternehmen, die ihre Mitgliedschaft nach dem 1. Juli beantragen, zahlen nur 50% des Jahresbeitrags.

Ein PDF-Anmeldeformular steht unter http://www.can-cia.org/cia/application.html zum Download bereit.

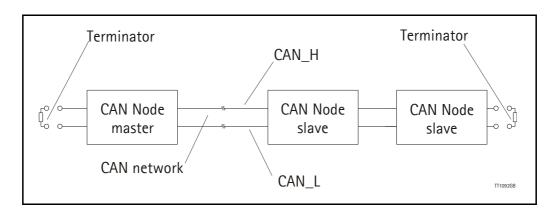
Hinweis: Wenn Sie eine Lizenz der CiA erhalten haben, werden die Normen auf einer CD gesandt und können über den Mitgliederzugang heruntergeladen werden. Alle CiA-Spezifikationen können unter https://www.can-cia.org/groups/specifications/ bestellt werden.

Option

11.1.3 CANopen-Netzwerk

Der CAN-Bus ist ein serieller Bus, der mehrere Master unterstützt und bei dem unterschiedliche Produkte verschiedener Hersteller miteinander kommunizieren können. Das sind zum Beispiel SPS, Motoren, Sensoren und Aktuatoren. Einige Nachrichtentypen haben eine höhere Priorität und werden, für zeitkritische Anwendungen, zuerst gesendet. Neue Geräte lassen sich auf einem vorhandenen Bus leicht hinzufügen, ohne das gesamte Netzwerk neu zu konfigurieren. Die Geräte werden über ein zweiadriges Bus-Kabel mit Masse verbunden und die Daten werden seriell übertragen.

Option



11.1.4 CANopen, allgemeine Information

CANopen ist ein CAN-basiertes High-Level-Protokoll. Zweck von CANopen ist es, dem CAN-Netzwerk ein nachvollziehbares und eindeutiges Verhalten zu geben. Das CAN-Netzwerk ist die Hardwareebene des Systems und CANopen ist die Softwareebene. CANopen baut auf dem in CiA DS-301 beschriebenen Kommunikationsprofil auf. Darin werden alle Grundmechanismen zur Kommunikation spezifiziert.

CiA DS-301 enthält Nachrichtentypen auf der niedrigsten Softwareebene. Der DSP-402 CANopen-Standard definiert das Geräteprofil und das funktionelle Verhalten von Controllern für Servoantriebe, Frequenzumrichtern und Schrittmotoren. DSP-402 ist eine höhere Softwareebene mit Kommunikation nach DS-301, die die Geräte herstellerunabhängig macht. Nicht alle JVL-Funktionen sind verfügbar.

Der CANbus mit Echtzeitfähigkeiten arbeitet nach der Norm ISO I 1898. Die wichtigsten Leistungsmerkmale und Eigenschaften des CANopen-Protokolls werden nachstehend beschrieben:

Nachrichtenorientiertes Protokoll:

Das CANopen-Protokoll tauscht keine Daten über eine Adressierung des Empfängers der Nachricht aus, sondern versieht jede gesendete Nachricht mit einem Identifier. Alle Nodes im Netzwerk überprüfen beim Empfang einer Nachricht diesen Identifier, um zu sehen, ob die Nachricht für sie relevant ist. Nachrichten können daher von keinem, einem, mehreren oder allen Teilnehmern akzeptiert werden.

Priorisierung der Nachrichten:

Da der Identifier der Nachricht auch deren Priorität für den Zugang zum Bus bestimmt, kann für Nachrichten, je nach ihrer Wichtigkeit, ein entsprechend schneller Zugang zum Bus spezifiziert werden. Besonders wichtige Nachrichten können daher, unabhängig von der aktuellen Busbelastung, ohne längere Wartezeit direkt auf den Bus gelangen.

Diese Eigenschaft bedeutet, dass wichtige Nachrichten selbst unter außergewöhnlichen Umständen mit hoher Priorität übertragen werden und dadurch selbst in Phasen eingeschränkter Übertragungskapazität eine korrekte Funktion des Systems gewährleistet ist.

Option

Multi-Master-Fähigkeit:

Der Zugang zum Bus wird nicht durch eine zwischengeschaltete Steuereinheit (Bus-Master) pro Netzwerk geregelt. Stattdessen kann jeder Netzwerk-Node mit dem Senden einer Nachricht mit gleichen Rechten beginnen, sobald der Bus frei wird. Falls mehrere Teilnehmer gleichzeitig auf den Bus zugreifen, weist ein Arbitrierungsprozess jedem Busteilnehmer Zugangsrechte entsprechend der Priorität der Nachricht zu, die er zu diesem Zeitpunkt übertragen will. Jeder Teilnehmer kann daher direkt mit jedem anderen Teilnehmer kommunizieren. Da die Übertragung der Nachricht von der Nachrichtenquelle selbst eingeleitet werden kann, wird der Bus, im Fall einer ereignisgesteuerten Übertragung von Nachrichten, nur dann belegt, wenn eine neue Nachricht vorliegt.

Verlustfreie Bus-Arbitrierung:

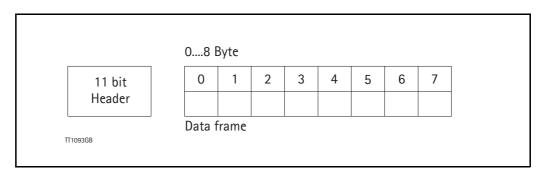
Da unter dem CANopen-Protokoll auf den Bus beliebig zugegriffen werden kann, ist es möglich, dass mehrere Teilnehmer gleichzeitig versuchen, den Bus zu belegen. Bei anderen Busroutinen mit beliebigem Zugang führt dies dazu, dass die unterdrückten Nachrichten verlorengehen. Um derartige Konflikte beim Buszugriff zu lösen, ist eine wiederholte Belegung des Busses mit einer geeigneten Trigger-Strategie erforderlich. Das CANopen-Protokoll setzt daher eine Routine ein, die dafür sorgt, dass die Nachricht mit der zum jeweiligen Zeitpunkt höchsten Priorität ohne Zerstörung anderer Nachrichteninhalte gesendet wird.

Kurze Blocklänge:

Die maximale Datenlänge einer CAN-Nachricht ist auf 8 Byte beschränkt. Diese Datenmenge reicht gewöhnlich aus, um die Informationen im niedrigsten Feldbereich einer CAN-Nachricht zu übertragen.

11.1.5 Header

Eine CAN-Nachricht überträgt das Kommunikationsobjekt und eine Reihe von Informationen zum Management und zur Steuerung. Diese Bits der Management- und Steuerinformationen sorgen für eine fehlerfreie Datenübertragung und werden aus der empfangenen Nachricht automatisch entfernt bzw. vor Senden einer Nachricht eingefügt. Eine vereinfachte CANopen-Nachricht könnte z.B. wie in der folgenden Abbildung aussehen:



Die beiden Bitfelder "Header" und "Data" bilden die vereinfachte CANopen-Nachricht. Der II-Bit-Header wird auch als Identifier oder COB-ID (Communication Object Identifier) bezeichnet.

Option

IVL nutzt das II-Bit-Format CAN A, aber nicht das 29-Bit-Format CAN B.

Der COB-ID übernimmt für das Controller-Kommunikationsobjekt zwei Aufgaben.

- Bus-Arbitrierung: Spezifikation der Prioritäten bei der Übertragung.
- Identifizierung der Kommunikationsobjekte.

Der COB-ID besteht aus zwei Abschnitten:

- Funktionscode, Größe 4 Bit (0....15)
- Node-Adresse, Größe 7 Bit (0....127)

Der Funktionscode klassifiziert die Kommunikationsobjekte und steuert die Priorität der Übertragung. Objekte mit einem niedrigen Funktionscode werden mit hoher Priorität gesendet. So wird z.B. im Fall eines gleichzeitigen Buszugriffs ein Objekt mit dem Funktionscode "I" vor einem Objekt mit dem Funktionscode "3" gesendet.

Node-Adresse:

Jedes Gerät wird vor dem Anschluss an das Netzwerk mit einer eindeutigen 7 Bit langen Node-Adresse zwischen I und 127 konfiguriert. Die Geräteadresse "0" ist für Broadcasts reserviert, bei denen Nachrichten gleichzeitig zu allen Geräten gesendet werden.

PDO, SDO, EMCY, NMT und Heartbeat nutzen das Header-Frame zur Kommunikation auf dem CANopen-Bus.

11.2 Anschluss und Einrichtung des CAN-Busses

Option

11.2.1 Anschluss des Motors an den CAN-Bus

Bevor Sie den Motor an den CAN-Bus anschließen, müssen Sie die Baudrate, die Node-ID und den Abschluss einstellen.

Auf dem seriellen Bus können Übertragungsgeschwindigkeiten (Baudraten) zwischen Max. 1000 Kbit/s und minimal 10 Kbit/s eingestellt werden. Die Baudrate hängt von der Leitungslänge und vom Querschnitt der Adern ab. Die folgende Tabelle enthält Empfehlungen für Netzwerke mit weniger als 64 Nodes. Die Empfehlungen zum Leiterquerschnitt der Bus-Kabel entsprechen CIA.

:

Bus-Distanz (m)	Querschnitt (mm²)	Abschlusswiderstand (Ohm)	Baudrate (Kbit/s)
25	0,25 - 0,34	120	1000
100	0,34 - 0,6	150 - 300	500
250	0,34 - 0,6	150 - 300	250
500	0,5 - 0,6	150 - 300	125
500	0,5 - 0,6	150 - 300	100
1000	0,75 - 0,8	150 - 300	50

Die Adern des Buskabels können parallel geführt, verdrillt und, je nach den EMV-Anforderungen, abgeschirmt werden. Die Verkabelung sollte soweit möglich als durchgehende einzelne Leitung erfolgen, um möglichst wenige Reflexionen zu erzeugen. Die Stichleitung zum Anschluss des Bus-Nodes müssen so kurz wie möglich sein. Das gilt besonders bei hohen Bitraten. Die Abschirmung des Kabels im Gehäuse muss eine große Kontaktfläche haben. Für ein Abzweigekabel sollte ein Querschnitt von 0,25 bis 0,34 mm² in den meisten Fällen geeignet sein.

Bei Buslängen über I km wird eine Bridge oder ein Repeater empfohlen. Eine galvanische Trennung zwischen den Bus-Nodes ist optional.

11.2.2 Erforderliches Zubehör:

Die EDS-Datei für die MIS-Motoren finden Sie zum Download auf der JVL Website http://www.jvl.dk im Menü "Downloads, Field bus Interface Specifications Files". EDS bedeutet elektronisches Datenblatt. Diese Datei enthält die zum Einrichten und Programmieren des Masters erforderlichen Informationen zu den Motoreinstellungen. Der MIS-Motor ist auf dem CAN-Bus ein Slave-Modul. Der Master kann z.B. eine SPS oder ein PC sein.

Wenn Sie eine SPS als Master einsetzen, muss sie mit einem CANopen-Kommunikationsmodul ausgestattet sein, und Sie benötigen die entsprechenden Programmierwerkzeuge. Für den Support des SPS-Masters ist der Lieferant der SPS zuständig.

Falls Sie einen PC als Master einsetzen, stellt JVL einige Werkzeuge bereit, die bei der Installation und beim Betrieb der MIS-Motoren helfen können.

11.2 Anschluss und Einrichtung des CAN-Busses

Option

Die neuste Firmware der MIS-Motoren finden Sie auf der JVL-Website im Menü "Downloads/Firmware". Im Menü "Programs" dieser Site ist auch die Software CAN-explorer verfügbar. Sie finden den CAN-explorer zum Download unter: https://www.jvl.dk/430/free-and-trial-programs.

Beachten Sie bitte, dass dies ein Freeware-Programm ist. Siehe auch Kapitel: Verwendung von CAN-explorer, Seite 297

CAN-explorer dient dazu, die EDS-Datei zu laden und mit dem Motor zu betreiben. Die Software CAN-explorer benötigt zur Kommunikation mit dem PC ein spezielles Dongle. Weitere Informationen zu diesem Dongle finden Sie unter *Eine allgemeine Methode für Kommunikationstests*, *Seite 297*. Der PC muss mit einem CANopen-Kommunikationsmodul ausgestattet sein.

11.2.3 EDS (elektronisches Datenblatt)

Um den Anwender von CANopen besser zu unterstützen, ist die Gerätebeschreibung in einer standardisierten Form verfügbar. Das eröffnet die Möglichkeit, standardisierte Werkzeuge zur Konfiguration von CANopen-Geräten zu erstellen, Netzwerke mit CANopen-Geräten zu planen und Projektinformationen auf verschiedenen Plattformen zu verwalten. Die EDS-Dateien sind ASCII-kodiert.

11.2.4 Einstellen der Node-ID und Baudrate

Die Node-ID wird mit MacTalk eingestellt. Sie befindet sich im Register 166. Die Baudrate wird ebenfalls mit MacTalk eingestellt und befindet sich im Register 167. Siehe auch *Baud Rate*, *Seite 238*.

11.2.5 Busabschluss

Für einen korrekten Betrieb des CAN-Busses müssen beide Enden des Bus-Kabels mit Abschlusswiderständen versehen werden.

Siehe die allgemeine Anleitung zum Anschluss der MIS-Motoren an den CAN-Bus. *Anschluss eines MIS-Motors*, *Seite 41*.

Option

11.3.1 Das Programm CAN-explorer

Der CAN-explorer ist ein Programm, das bei der Installation eines CAN-Systems von großer Hilfe ist.

Das Programm enthält sehr praktische Features, die es besonders leicht machen, den MIS-Motor zu starten, wenn er mit einer CANopen-Option ausgestattet ist.

Das Programm schreibt und sendet SDO, PDO, SYNC und Heartbeat-Nachrichten und liest auch EDS-Dateien.

Sie finden den CAN-explorer zum Download unter:

https://www.jvl.dk/430/free-and-trial-programs.

Beachten Sie bitte, dass dies ein Freeware-Programm ist.

11.3.2 Eine allgemeine Methode für Kommunikationstests

Je nach Typ von Master und Softwarelösung müssen die folgenden Komponenten vorhanden sein:

SPS: Eine SPS mit CANopen-Modul und Software, die mit diesem Modul kommunizieren kann

Das CANopen-Modul muss, wie in *Abschnitt 11.2.5* gezeigt, mit dem CAN-Bus verbunden werden. Zur Einrichtung des Masters downloaden Sie die EDS-Datei von der JVL-Website (siehe *Abschnitt 11.2.2*). Diese Datei enthält alle Daten für die Einstellung der Register der MIS-Motoren.

Einzelheiten zur Node-ID und zur Baudrate finden Sie unter Abschnitt 11.2.4. Die Spannungsversorgung muss, wie in Anschluss eines MIS-Motors, Seite 41, gezeigt, an den Motor angeschlossen werden.

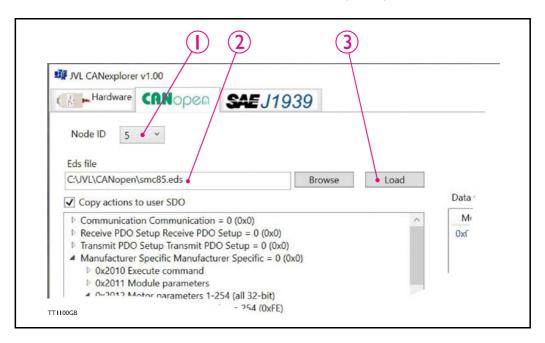
PC: PC mit einem CAN-Adapter und Software, die mit diesem Modul kommunizieren kann oder, falls die Software CAN-explorer verwendet wird, das PCAN-USB-Dongle von Peak-System, das am USB-Port des PC angeschlossen wird. Die Website von Peak Systems finden Sie unter http://www.peak-system.com. Dort finden Sie auch eine Liste von Distributoren. Zur Einrichtung des Masters downloaden Sie die EDS-Datei von der JVL-Website, siehe Abschnitt 11.2.2. Diese Datei enthält alle Daten für die Einstellung der Register der MIS-Motoren. Einzelheiten zur Node-ID und zur Baudrate finden Sie unter Einstellen der Node-ID und Baudrate, Seite 296. Die Spannungsversorgung muss, wie in Anschluss eines MIS-Motors, Seite 41, gezeigt, an den Motor angeschlossen werden.

Falls CAN-explorer verwendet wird, wird die Motorkommunikation wie folgt getestet:

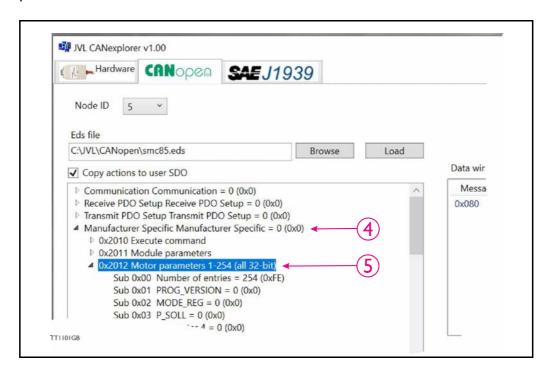
- Downloaden Sie das Programm unter: https://www.jvl.dk/430/free-and-trial-programs.
- Installieren Sie den CAN-explorer
- Verbinden Sie den Motor über das Dongle mit dem USB-Port.
- Schließen Sie die Spannungsversorgung an, siehe Anschluss eines MIS-Motors, Seite 41.
- Rufen Sie das Programm CAN-explorer auf dem PC auf.

Option

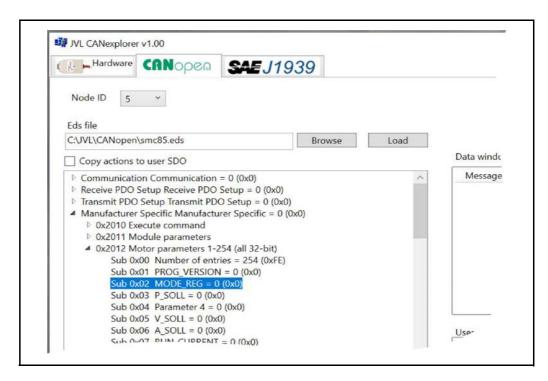
- I: Wählen Sie im Slave mit MacTalk die korrekte Node-ID. Siehe Einstellen der Node-ID und Baudrate. Seite 296.
- 2: Wählen Sie die EDS-Datei. Für alle MIS-Motoren ist das die Datei SMC85_VI_00_S.eds oder neuer.
- 3: Laden Sie die EDS-Datei mit einem Klick auf "Load" (Laden).



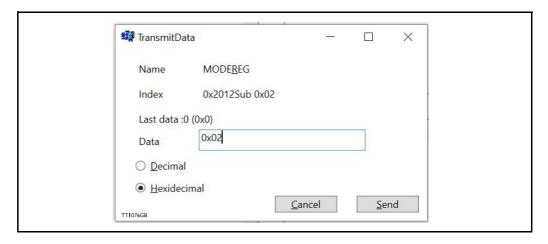
- 4: Wählen Sie hier unten ? das herstellerspezifische Register.
- 5: Wählen Sie anschließend das Objekt 0x2012. Das Objekt 0x2012 enthält die Motorparameter.



6: Gehen Sie zum Unterregister 0x02. Dieses Register bestimmt die Betriebsart des Motors.



Drücken Sie auf der Tastatur die Taste "W". Es erscheint der folgende Bildschirm.



- 7: Geben Sie im Fenster "02" ein und klicken Sie auf Send.
- 8: Klicken Sie auf das Unterregister 0x05. Dieses Register bestimmt die Drehzahl des Motors. Drücken Sie auf der Tastatur die Taste "W", geben Sie im Fenster "10000" ein und klicken Sie auf "Send" (Senden). Der Wert 10000 entspricht der Drehzahl in min⁻¹/100.
- 9: Klicken Sie auf das Unterregister 0x03. Dieses Register bestimmt die Distanz, die der Motor zurücklegt. Drücken Sie auf der Tastatur die Taste "W", geben Sie im Fenster "4096000" ein und klicken Sie auf "Send".
 - Der Wert 4096000 ist in Schritten und entspricht 10 Umdrehungen.

Option

Nun dreht sich die Motorwelle langsam, bis der Motor 4096000 Encoderimpulse gezählt hat. Wenn Sie den Motor anhalten wollen, klicken Sie auf das Unterregister 0x02, geben im Fenster "0" ein, und der Motor schaltet in den passiven Modus. Beim Einsatz anderer Software könnte der Test (unter Verwendung von Objekt 2012h) wie folgt beschrieben werden:

Sub- Register	Name	Breite	Einheit	Operation	Wert
02h	Mode_Reg	32 Bit		Einrichten des Motors im Positionsmodus	02h
05h	V_SOLL	32 Bit	min ⁻¹	Setzt die gewünschte Drehzahl	10000h
03h	P_SOLL	32 Bit	Schritte	Der Motor dreht für die gewünschte Anzahl von Encoderimpulsen	4096000
02h	Mode_Reg	32 Bit		Setzt den Motor in den passiven Modus	00h
		Rücklauf o	les Motors mit	höherer Drehzahl	
02h	Mode_Reg	32 Bit		Einrichten des Motors im Positionsmodus	02h
05h	V_SOLL	32 Bit	min ^{-l}	Setzt die gewünschte Drehzahl	20000h
03h	P_SOLL	32 Bit	Schritte	Der Motor dreht für die gewünschte Anzahl von Schritten	-4096000
02h	Mode_Reg	32 Bit		Setzt den Motor in den passiven Modus	00h

11.3.3 Verwendung von CAN-explorer

Nach dem Aufruf sollten Name und Einzelheiten zur HW-Schnittstelle, z.B. PCAN_USB, oben links erscheinen.

Wenn Sie nach dem Aufruf von CAN-explorer einen Motor/CAN-Node einschalten, enthält das Fenster "Data" (großes Fenster Mitte rechts) eine Nachricht mit der Nummer 0x7xx, wobei xx die Node-ID ist. Beispiel: 0x704 steht für Node 4. Setzen Sie das Feld "Node ID" oben links auf diesen Wert (4).

Kontrollieren Sie, dass die korrekte EDS-Datei geladen ist. Das Programm lädt eine fest-kodierte Standarddatei - entweder SMC85_VI_00_S.eds (oder neuer). Sie können auch eine andere EDS-Datei laden, indem Sie auf "Browse" klicken und eine andere EDS-Datei auswählen.

Nach einem Klick auf "Load" wird die neue EDS-Datei in das EDS-Fenster geladen.

Beim normalen Ablauf wird in der EDS-Ansicht ein Objekt ausgewählt und anschließend "R" für Lesen oder "W" für Schreiben gedrückt. Mit "R" sollte der Wert gelesen werden (erfolgreich, wenn kein Fehler angezeigt wird). Nach "W" für Schreiben erscheint ein kleines Fenster, in dem der aktuelle Wert dezimal und hexadezimal angezeigt wird. Anschließend kann ein neuer Wert entweder dezimal oder (mit dem Präfix 0x) hexadezimal eingegeben werden, z.B. 0x185, um das TPDO an Node 5 (durch Löschen des High-Bit) freizugeben. Wenn das Feld "Copy action to user SDO" (Aktion zum Benutzer-SDO kopieren) ausgewählt ist, wird das Objekt als Write-SDO zur SDO-Liste des Anwenders hinzugefügt. Die SDO im SDO-Feld des Anwenders können durch Ziehen mit der Maus sortiert werden. Wenn eine Zeile mit einem Anwender-SDO ausgewählt ist und "U" gedrückt wird, wird das Objekt durch Lesen oder Schreiben aktualisiert.

Der Bus-Status kann über die NMT-Schaltflächen unten links geändert werden, z.B. in "Operational", um die PDOs freizugeben.

Option

Die Schaltfläche "Read User SDOs" (Anwender-SDO lesen) liest alle Objekte des Typs "R" in der Anwender-SDO-Liste. Die ist praktisch zum Aktualisieren einer großen Zahl von Werten in der SDO-Ansicht.

Die Schaltfläche "Write User SDOs" (Anwender-SDO schreiben) schreibt alle Objekte des Typs "W" in die Anwender-SDO-Liste. Dies ist praktisch beim automatischen Testen.

Einzelne Einträge können aus der Anwender-SDO-Liste gelöscht werden, indem sie mit der Maus ausgewählt werden und die Taste "Entf" gedrückt wird.

Das Feld "Sync Time" (oben rechts) setzt die Zeit in Millisekunden für das Senden von SYNC, Heartbeat oder Node-Guarding-Nachrichten. Mit der Schaltfläche "Start cyclic" kann die zyklische Übertragung gestartet und angehalten werden.

Die Schaltfläche "single sync" sendet eine Sync-Nachricht zum Testen von PDO.

Die Schaltfläche "Close" beendet das Programm nach dem Speichern der Liste der Anwender-SDO, die beim nächsten Programmstart automatisch wieder geladen wird.

Das Fenster "User SDO" zeigt die gesendeten Befehle, wenn "Copy actions to user SDO" (Aktionen nach Anwender-SDO kopieren) markiert ist.

Dieses Fenster kann dahingehend editiert werden, dass die Befehle mit der rechten Maustaste in der Liste aufwärts oder abwärts verschoben und Verzögerungen hinzugefügt werden.

Direkt unter diesem Fenster befindet sich eine Option zum Speichern der Anwender-SDO-Liste, zum Laden einer alten Anwender-SDO-Liste und zum Lesen oder Schreiben aller SDO in der Liste.

Dies ist sehr praktisch beim Einrichten des Moduls zum Testen der PDO und der Funktionen des Motors mit den SDO in einfacher Weise.

11.4.1 In DS301 spezifizierte Kommunikationsobjekte

Die folgende Tabelle enthält die in DS301 spezifizierten Kommunikationsobjekte. Zum Lesen des Standardwerts mit CAN-explorer drücken Sie "R" auf der Tastatur und der Wert wird angezeigt.

Name	Index (hex)	Sub- Index	Daten- typ	Nur lesen	Stan- dard	Beschreibung
Gerätetyp	1000		UINT32	×	0x40192	Vorgeschriebenes DS301-Objekt
Fehlerregister	1001		UINT8			Dies ist das Mapping-Fehlerregister. Es ist Teil des Emergency-Objekts. Falls einer der Subindizes High ist, ist ein Fehler aufgetreten. Siehe auch Abschnitt I I.4.2. Vorgeschrieben Bit-Beschreibung 0 Generischer Fehler. Vorgeschrieben I Strom 2 Spannung 3 Temperatur 4 Kommunikation (Überlauf) 5 Geräteprofilspezifisch 6 Reserviert 7 Hersteller
Vordefiniertes Fehlerfeld	1003	0	UINT8			Anzahl aktiver Fehler. Schreiben Sie "0" in dieses Objekt, um die Fehler zurückzusetzen
Vordefiniertes Fehlerfeld I		I	UINT32	×		Letzter aktiver Fehler
Vordefiniertes Fehlerfeld 2		2	UINT32	X		Vorletzter aktiver Fehler
COB-ID SYNC	1005		UINT32			Sync-ID
Gerätename des Herstellers	1008		String	Х	JVL A/S	
Hardware- version des Herstellers	1009		String	×		
Softwareversion des Herstellers	100A		String	X		
Guard-Zeit	100C		UINT16			Angabe der Guard-Zeit in Millisekunden. Siehe auch Node Guarding.
Lebenszeitfaktor	100D		UINT16			Dies ist der Faktor, mit dem die Guard-Zeit multipliziert wird, um die Lebenszeit für das Node-Guarding- Protokoll zu erhalten
Parameter speichern	1010		UINT8			Daten im Flash speichern
Code speichern		I	UINT32			
Standardparame- ter wiederher- stellen	1011		UINT8			CANopen-Objekte auf Standard zurücksetzen.
Code wiederher- stellen		I	UINT32			

Option

Fortsetzung

Name	Index (hex)	Sub- Index	Daten- typ	Nur lesen	Stan- dard	Beschreibung
COB-ID EMCY	1014		UINT32			
Consumer Heartbeat-Zeit	1016		UINT16			
Anzahl der Einträge		0	UINT8		3	
Consumer Heartbeat-Zeit von Node-ID I		I	UINT32		0	
Consumer Heartbeat-Zeit von Node-ID 2		2	UINT32		0	
Consumer Heartbeat-Zeit von Node-ID 3		3	UINT32		0	
Producer Heartbeat-Zeit	1017		UINT16		0	Falls der Heartbeat-Timer nicht "0" ist, wird Heartbeat verwendet. Siehe Heartbeat
Identitätsobjekt	1018		UINT8			Einhält allgemeine Informationen zum Motor
Anzahl der Einträge		0	UINT8		4	
Hersteller-ID		I	UINT32		0x117	Hersteller-ID, enthält einen eindeutigen Wert für den jeweiligen Hersteller. I I 7h ist die Hersteller-ID von JVL.
Produktcode		2	UINT32			
Versionsnummer		3	UINT32			
Seriennummer		4	UINT32			

Option

11.4.2 Emergency-Objekt

Das EMCY (Emergency)-Objekt dient zur Übertragung einer Fehlernachricht an den CANopen-Master oder auch an einen anderen Node, der die Fehlernachricht verarbeiten kann.

Die Reaktion auf das Emergency-Objekt ist nicht spezifiziert. Ein Emergency-Objekt wird nur einmal pro "Fehlerereignis" gesendet.

Die COB ID des Emergency-Objekts ist 80h + Node

2 Bytes CANopen Fehlercode

I Byte Fehlerregister Index 1001h

2 Bytes ERR BITS Register 35 (nur bei freigegebenem DSP402)

Die folgenden CANopen-Fehlercodes können in den ersten beiden Bytes erzeugt werden:

Unterstützte Fehlercodes

Wert	Beschreibung
1001h	Motorfehler
1002h	Positionsfehler
1003h	Folgefehler
1004h	Fehler Busspannung niedrig
1010h	Homing. Nicht unterstütztes Profil
8000h	Kommunikationsfehler
8210h	falsche PDO-Länge
8130h	Node-Guard-Fehler

Fehler können aus dem vordefinierten Fehlerregister 1003h gelesen werden

Subindex 0: Anzahl der gepufferten Fehler.

Subindex 1: Vordefiniertes Fehlerfeld 1. Letzter aufgetretener Fehler

Subindex 2: Vordefiniertes Fehlerfeld 2. Vorheriger Fehler.

Durch Schreiben des Werts 0 in 1003h Subindex 0 werden die Fehler im Motor gelöscht und der vordefinierte Fehlerpuffer wird geleert.

Inhalt des vordefinierten Fehlerfelds:

2 Bytes CANopen Fehlercode

2 Bytes ERR BITS Low-Word Register 35 (nur bei freigegebenem DSP402)

Option

11.4.3 Node-Guarding

Der Motor unterstützt sowohl Node-Guarding als auch Heartbeat.

Das sind zwei verschiedene Möglichkeiten, um zu gewährleisten, dass die Nodes im Netzwerk vorhanden sind.

Heartbeat.

Heartbeat ist ein Signal, das vom Motor zyklisch gesendet wird.

Der Heartbeat wird mit Objekt 1017h freigegeben und eingestellt.

Wenn dieses Objekt einen anderen Wert als "0" hat, sendet der Slave eine Heartbeat-Nachricht mit einem Zeitintervall entsprechend dem Wert von Objekt 1017h in Millisekunden

Der Master kann dieses Signal überwachen, um zu überprüfen, ob der Slave auf dem CAN-Bus vorhanden ist.

Node-Guarding

Mit dem Node-Guarding-Protokoll können sich Master und Slave gegenseitig überwachen.

Wenn es freigegeben ist, sendet der Slave auf jede Node-Guard-Abfrage eine Antwort. Der Slave überwacht die Zeit zwischen den Abfragen und geht in einen Fehlerzustand, wenn die Guard-Zeit überschritten ist.

Node-Guard wird mit den folgenden Objekten konfiguriert:

100Ch Guard-Zeit in Millisekunden. Der Wert "0" deaktiviert Node Guard.

100Dh Lebenszeitfaktor. Der Lebenszeitfaktor, multipliziert mit der Guard-Zeit ergibt die maximale Guard-Zeit in Millisekunden zwischen zwei Node-Guard-Abfragen des Masters.

11.4.4 Wiederherstellen

Objekt 1011h Daten wiederherstellen.

Durch Schreiben von 64616F6Ch "LOAD" in Objekt 1011h Sub 01 setzt der Motor alle DSP402-Parameter auf die Werkseinstellungen zurück.

Durch diese Aktion werden keine Parameter gespeichert. Falls die Werkseinstellungen als Startwerte gewünscht werden, sollte nach dem Befehl "Wiederherstellen" ein Speicherbefehl folgen.

11.4.5 Parameter speichern

Objekt 1010h Parameter speichern.

Durch Schreiben von 65766173h "SAVE" in Objekt 1010h Sub 01 werden alle speicherbaren Register im Flash gesichert.

Einige DSP402-Objekte sind speicherbar. Zu den Objekten, die das Speichern unterstützen, siehe das Objekt-Dictionary zu DSP402.

11.4.6 Objekt-Dictionary

Name	Index	Sub-	Daten-	Nur	Stan-	Beschreibung
	(hex)	index	typ	lesen	dard	
Befehl ausführen	2010		UINT8			Motorbefehl ausführen
Befehl		1	UINT16			
Modulparameter	2011		UINT8			Für Rückwärts- kompatibilität
Reserviert		I - 6				
Eingangs-Setup		7				
Setup		8				
Reserviert		9 - 16				
Fehlerquittung DSP301		17				
Register lesen/	2012		UINT8			Zugriff auf das 32-Bit-
schreiben, 32 Bit						Motorregister, n
Register lesen/ schreiben, 32 Bit		I - 255	UINT32			
Fast-Befehl	2013		UINT8			
ausführen	20.0		0			
Befehl		1	UINT8			Fast-Befehl
Unterbefehl		2	UINT8			Unterbefehl
Register lesen/	2014		UINT8			Zugang zum Motor-
schreiben, 16 Bit						Register n, jedoch mit
						16 Bit
Register lesen/			UINT16			
schreiben, 16 Bit						
Reserviert	2015		UINT8			Für Rückwärts- kompatibilität
Reserviert		I - 3				
Register 256 - 511 lesen/schreiben, 32 Bit	2018		UINT8			Zugriff auf das 32-Bit- Motorregister, n
Register 256 - 511 lesen/schreiben,		I - 255	UINT32			
32 Bit	2014					
Register 256 - 511	201A		UINT8			Zugang zum Motor-
lesen/schreiben, 16 Bit						Register n, jedoch mit 16 Bit
Register 256 - 511		I - 255	UINT16			
lesen/schreiben,						
16 Bit						
Homing-	2100		UINT16			Homing-Modus setzen
Drehmoment						
setzen						

Diese Objekte werden in CAN-explorer geschrieben, indem auf der Tastatur "W" gedrückt wird, wenn das Register im Verzeichnis "Manufacturer" (Hersteller) ausgewählt ist. Das Lesen erfolgt mit "R".

Option

Objekt 2012h - Motorparameter I - 255

Objekt 2018h – Motorparameter 257 - 511

Diese Objekte ermöglichen den Zugriff auf die meisten Register des MIS-Motors. Der Zugriff auf alle Register erfolgt mit 32 Bit. Beim Schreiben und Lesen von 16-Bit-Registern werden die Werte automatisch umgewandelt.

Objekt 2014h - Motorparameter I - 255 (16 Bit)

Objekt 201Ah - Motorparameter 257 - 511 (16 Bit)

2014h und 201Ah funktionieren wie 2012h und 2018, der Zugriff auf die Parameter erfolgt jedoch mit 16 Bit. Beim Schreiben in einen 32-Bit-Parameter wird das LSB des 16-Bit-Werts als vorzeichenbehaftet behandelt.

Alle Register im Schrittmotor sind 32-Bit-Register. Diese Objekte sind nur für die Rückwärtskompatibilität vorhanden.

11.4.7 Freigeben und Sperren von PDO

Es wird empfohlen, im CANopen-Profil den Einsatz von Sende- und Empfangs-PDO auf jeweils max. vier gleichzeitig freigegebene zu beschränken.

In den Modi DSP301 und DSP402 werden alle PDO beim Booten des Moduls gesperrt. Der Anwender muss auswählen, welche PDO die Anwendung verwenden soll, und diese freigeben.

Standardmäßig sind im Motor einige DSP402-spezifische Objekte gemappt. Wenn sie verwendet werden, führt dies zu einem Leistungsvorteil gegenüber dynamisch gemappten Objekten. Zu den standardmäßigen gemappten Objekten beachten Sie bitte die EDS-Datei.

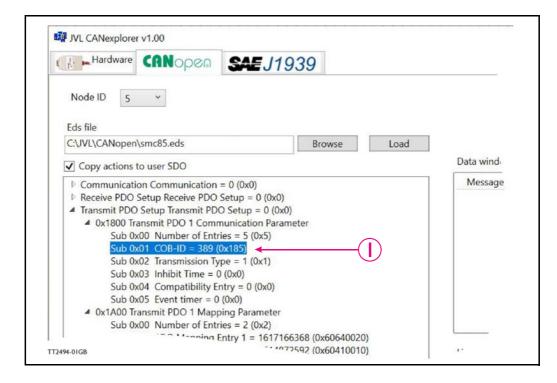
Um ein PDO freizugeben oder zu sperren muss in das MSB (Bit 31) im PDO COB-ID Eintrag im PDO-Kommunikationsparameter "Record" geschrieben werden. Das COB-ID Register ist Subindex 1h und der Wertebereich dieses Registers ist UNSIGNED32.

Die PDO sind freigegeben, wenn Bit 31 zurückgesetzt ist, und gesperrt, wenn Bit 31 gesetzt ist.

11.4.8 Dynamisches Mapping

Alle Motorregister sind in den "herstellerspezifischen" Objekten verfügbar. Mit dem JVL Serviceprogramm CAN-explorer können alle Parameter im Zusammenhang mit der CAN-Schnittstelle und der Verbindung getestet und überprüft werden. Beispiel: Dynamisches Mapping im CAN-explorer CAN-explorer zeigt, dass TxPDOI auf das Sendeobjekt 0x2012, Sub 0x02, 32 Bit, gemappt ist. Wenn der Anwender auf ein anderes Objekt mappen will, muss er hierzu wie folgt vorgehen:

- NMT Status auf "Pre-Operational" setzen: NMT-Status des Motors durch Anklicken von "Pre-Operational" im EDS-Fenster auf "Pre-Operational" setzen. In diesem Zustand kann das PDO-Mapping verändert werden.
- 2. PDO sperren:
 Objekt 1800 Sub 01 enthält die ID des PDO und dient dazu, sowohl die COP-ID des PDO aufzunehmen als auch das PDO durch Setzen von Bit 31 im Objekt zu sperren. Wert aus dem Motor auslesen, in diesem Fall 185h. Bit 31 setzen und 80000185h in den Motor zurückschreiben: siehe Nr. 1 in der Abbildung unten.
- Remapping freigeben:
 0 in Objekt IA00h Sub 00 "Number of Entries" (Anzahl der Einträge) schreiben, um das Mapping von PDO editieren zu können.
- 4. Mapping neu zuweisen: Durch Schreiben in Objekt 1A00 Sub 01 "PDO Mapping Entry 1" (PDO Mapping-Eintrag I) auf ein anderes Objekt mappen: 20120520h. Dadurch wird Objekt 2012h Sub 05 auf das erste TX PDO gemappt. Die letzten beiden Ziffern sind die Anzahl der Bits im Objekt. Bei Objekt 2012h Sub 05 handelt es sich um ein 32-Bit-Objekt = 20h.
- 5. Remapping wieder sperren: I in Objekt IA00h Sub 00 "Number of Entries" schreiben. Dadurch wird das Mapping verriegelt und ein Eintrag im PDO-Mapping freigegeben. Die Anzahl der Einträge sollte der Anzahl der gemappten Objekte in der Liste entsprechen. In diesem Fall haben wir nur ein gemapptes Objekt. Dieser Schritt ist erforderlich, bevor das PDO freigegeben wird.

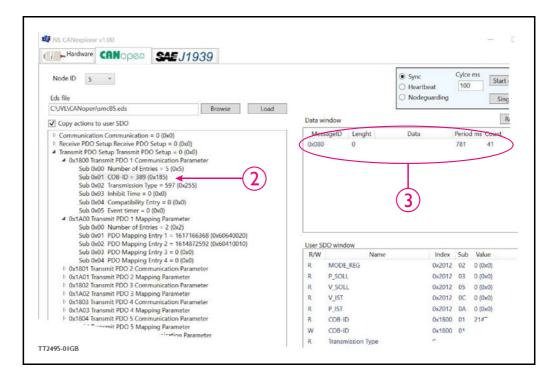


Option

- 6. Sendestatus setzen:
 - Sendestatus durch Schreiben von 255 in Objekt 1800 Sub 02 auf zyklisch setzen.
- 7. Ereigniszeit setzen:

Ereignis-Timer durch Schreiben von 100 in Objekt 1800 Sub 05 auf 100 ms setzen. In Verbindung mit Sendetyp 255 wird das PDO so alle 100 ms gesendet.

- 8. PDO freigeben:
 - PDO aktivieren durch Zurücksetzen des MSB-Bit in Objekt 1800 Sub 01, durch Schreiben des Werts 185h siehe Nr. 2 in der Abbildung unten
- NMT Status auf "Operational" setzen:
 Auf "Start" klicken, um den Slave auf NMT-Status "Operational" zu setzen. Das PDO wird entsprechend dem Objekt für den Sendetyp gesendet.



11.4.9 Empfangs-PDO

Alle verfügbaren PDO können dynamisch gemappt werden.

Das Standard-Mapping der DSP401-Objekte (PDO 1 - 19) hat einen Leistungsvorteil, wenn es ohne Remapping verwendet wird. Bei den vor-gemappten DSP301-Objekten (PDO 20 - 24) handelt es sich um Vorschläge zum Mapping.

Alle Objekte im DSP402-Profil unterstützen Sendetypen, die durch Ereignisse gesteuert werden.

Standard-Mapping:

Empfangs-PDO I Schreibt das DSP402 Steuerwort.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Steuerwort							
Objekt	6040h							

11.4

Objekte im Standard DS301

Option

Empfangs-PDO2

Schreibt das DSP402 Steuerwort und die DSP402-Betriebsart.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Steuerwort		Modus Normalbe- trieb					
Objekt	6040h		6060h					

Empfangs-PDO3

Setzt die Sollposition und die Profildrehzahl. Wird z.B. im Profil-Positionsmodus verwendet.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7	
Daten		Sollpo	sition		Profil-Drehzahl				
Objekt		607	7Ah		6081h				

Empfangs-PDO4

Setzt die Beschleunigung und Solldrehzahl. Wird z.B. im Profil-Drehzahlmodus verwendet.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7	
Daten		Profil-Besc	hleunigung	5	Solldrehzahl				
Objekt		608	33h		60FFh				

Empfangs-PDO5

Setzt Daten für Datenerfassungsobjekt. Wird im interpolierten Positionsmodus verwendet.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten		IP-Modus	Datensatz					
Objekt		60CIh	Sub 01					

Empfangs-PDO6

Setzt die Drehmomentkurve und das Solldrehmoment. Wird z.B. im Profil-Drehmomentmodus verwendet.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	9	Steigung D	rehmomen	t	Solldreh	moment		
Objekt		608	37h		607	71h		

Empfangs-PDO21

Aktualisieren von Sollposition (P_SOLL), max. Drehzahl (V_SOLL) und Beschleunigung (A_SOLL).

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten		P_SOLL				OLL	A_S	OLL
Objekt		2012h, Sub 3			2014h	, Sub 5	2014h	, Sub 6

Option

Empfangs-PDO22

Aktualisieren von Betriebsstrom und Betriebsmodus.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	RUN_CI	URRENT	MODE_REG					
Objekt	2014h	, Sub 7	2014h	, Sub 2				

Empfangs-PDO23

PDO23: Dient zur Ausgabe eines Motorbefehls.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Bef	fehl						
Objekt	2014 Sub 18h							

Empfangs-PDO24

Aktualisiert den Ausgang

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Aus	gang						
Objekt	2014 S	ub 19h						

11.4

Objekte im Standard DS301

Option

11.4.10 Sende-PDO

Standard-Mapping:

Sende-PDOI:

Aktuelle Position, DSP402 Statuswort lesen.

Byte	0	ı	2	3	4	5	6	7
Daten		Aktuelle	Position	•	Status	swort		
Objekt		600	64h		604	11h		

Sende-PDO2:

Digitale Eingänge und aktuelle Position lesen.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7			
Daten		Digitale	ingänge			Aktuelle	Position				
Objekt		60F	Dh			606	4h				

Sende-PDO3:

Auslesen des DSP402 Statusworts und der aktiven Betriebsart.

Byte	0	ı	2	3	4	5	6	7
Daten	Statu	swort	Betriebsart					
			Anzeige					
Objekt	604	41h	6061h					

Sende-PDO4:

Auslesen des angeforderten Drehmoments, des aktuellen Drehmoments und der aktuellen Drehzahl.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7		
Daten	_	rdertes noment		Aktuelles Drehmoment		Aktuelle Drehzahl				
Objekt	607	74h	607	77h	606Ch					

Sende-PDO21:

Auslesen der aktuellen Position, der aktuellen Drehzahl (als 16 Bit) und des Fehlerregisters (erste 16 Bit).

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	P_IST				V_	IST	ERR_I	BITS
Objekt	2012h, Sub 0Ah				2014h, 9	Sub 0Ch	2014h, S	ub 23h

Sende-PDO22:

Auslesen der aktuellen Drehzahl (als 16 Bit).

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	V_IST							
Objekt	2014h, Sub 0Ch							

Sende-PDO23:

Auslesen Analogeingang 1, 2, 3 und 4.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Analoge	ingang I	Analogeingang 2		Analogeingang 3		Analogeingang 4	
Objekt	2014h,	Sub 59h	2014h, Sub 5Ah		2014h, Sub 5Bh		2014h, Sub 5Ch	

Sende-PDO24:

Auslesen Analogeingang 5, 6, 7 und 8.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Analoge	ingang 5	Analogeingang 6 Analogeingang 7		Analogei	ngang 8		
Objekt	2014h, 9	Sub 5Dh	2014h, Sub 5Eh		2014h, Sub 5Fh		2014h, Sub 60h	

11.4.11 Beckhoff-Unterstützung

Die MIS-Motoren (oder SMC66/85) unterstützen den Betrieb von CAN mit Beckhoff SPS.

In diesem Modus werden beim Einschalten 4 Empfangs- und Sende-PDO freigegeben und als PDO I-4 konfiguriert.

COB ID = 0x800000xxx: NICHT FREIGEGEBEN

 $COB_ID = 0x000000xxx$: FREIGEGEBEN

11.4.12 PDO-Einstellungen im Beckhoff-Modus

Normalerweise muss jedes ausgewählte PDO nach dem Einschalten und der Initialisierung freigegeben werden. Im Beckhoff-Modus werden PDO 1-4 beim Einschalten automatisch freigegeben.

Um den Beckhoff-Modus einzurichten und zu verwenden, geben Sie die Beckhoff-Unterstützung aus MacTalk heraus frei und klicken Sie auf "Save in Flash" (im Flash speichern).



Option

11.4.13 Einrichtung der Beckhoff-Empfangs-PDO

Die nachstehende Tabelle zeigt die Standardwerte der COB-ID:

PDO	Sub- index	Тур	Beschrei- bung	Standard	Zugriffs- typ
1	1	Empfang	COB-ID	Nodeid+0x00000200	R/W
	1	Sende	COB-ID	Nodeid+0x00000180	R/W
2	1	Empfang	COB-ID	Nodeid+0x00000300	R/W
	1	Sende	COB-ID	Nodeid+0x00000280	R/W
3	1	Empfang	COB-ID	Nodeid+0x00000400	R/W
	1	Sende	COB-ID	Nodeid+0x00000380	R/W
4	1	Empfang	COB-ID	Nodeid+0x00000500	R/W
	1	Sende	COB-ID	Nodeid+0x00000480	R/W

Empfangs-PDOI

Byte	0	ı	2	3	4	5	6	7
Daten		P_SOLL				OLL	A_SOLL	
Objekt	2012h, Sub 03h				2014h,	Sub 05h	2014h,	Sub 06h

Empfangs-PDO2:

Mit diesem PDO können Betriebsstrom und Betriebsmodus aktualisiert werden.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	RUN_C	URRENT	MODE	_REG	Verfügbar			
Objekt	2014h,	Sub 07h	2014h, Sub 02h					

Empfangs-PDO3:

Dieses PDO kann zur Ausgabe eines Motorbefehls verwendet werden.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Motor	-Befehl	Verfügbar					
Objekt	2014h,	Sub 18h						

Empfangs-PDO4:

Dieses PDO aktualisiert die Ausgänge.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	Ausgan	gsdaten	Verfügbar					
Objekt	2014h,	Sub 13h						

Bei den Tabellen oben handelt es sich um das Standard-Mapping.

Das Mapping kann aber auch dynamisch geändert werden. Siehe *Dynamisches Mapping*, *Seite 308*.

Option

11.4.14 Einrichtung der Beckhoff-Sende-PDO

Bei den Tabellen unten handelt es sich um das Standard-Mapping. Das Mapping kann aber auch dynamisch geändert werden. Siehe *Dynamisches Mapping*, *Seite 308*

Sende-PDOI:

Mit diesem PDO kann die aktuelle Position ausgelesen werden.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten		P_IST				IST	Motorf	ehler
Objekt		2012h, Sub 0Ah				Sub 0Ch	2014h, S	ub 23h

Sende-PDO2:

Mit diesem PDO kann der Wert der Analogeingänge I-4 ausgelesen werden.

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Daten	ANA	LOGI	ANA	LOG2	ANAI	_OG3	ANAI	LOG4
Objekt	2014h,	Sub 59h	2014h, Sub 5Ah		2014h, Sub 5Bh		2014h, Sub 5Ch	

Sende-PDO3:

Mit diesem PDO kann der Wert der Analogeingänge 4-8 ausgelesen werden.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	ANAI	LOG5	ANAI	LOG6	ANA	_OG7	ANAL	-OG8
Objekt	2014h, 9	Sub 5Dh	2014h, Sub 5Eh		2014h, Sub 5Fh		2014h, Sub 60h	

Sende-PDO4:

Mit diesem PDO kann die aktuelle Drehzahl ausgelesen werden.

Byte	0	I	2	3	4	5	6	7
Daten	V _	IST	ERR_	BITS	Unteres V Modbus M Encoderw (nicht dok tiert)	laster erte		
Objekt	2014h, S	Sub 0Ch	2014h,	Sub 23h	2014h, S	Sub A I h		

Objekte im Standard DSP-402 11.5

Option

11.5.1 **DSP-402-Unterstützung**

Einführung

Die MISxxx-Motoren und SMC66/SMC85 unterstützen den DSP-402-Standard von CiA (http://www.can-cia.com/).

Für Einzelheiten zu den Funktionen beachten Sie bitte diesen Standard.

DSP-402 ist nur ein Normenvorschlag und könnte zu einem späteren Zeitpunkt geändert werden. JVL behält sich daher das Recht vor, künftige Firmwareversionen an neue Versionen des Standards anzupassen.

Nicht alle in DSP-402 beschriebenen Funktionen werden unterstützt. Es werden jedoch alle vorgeschriebenen Funktionen unterstützt.

Die folgenden Betriebsarten werden unterstützt:

- Profil-Positionsmodus
- Drehzahlmodus
- Profil-Drehmomentmodus
- Homing-Modus
- Interpolierter Positionsmodus
- Positionsmodus mit zyklischem Sync
- Drehzahlmodus mit zyklischem Sync
- Drehmomentmodus mit zyklischem Sync

Voraussetzungen

Der Startmodus des Motors muss auf "passiv" gesetzt werden.

Es dürfen keine Referenzfahrtn beim Einschalten ausgewählt sein.

Beim Betrieb im DSP-402-Modus können Parameteränderungen mit Objekt 2012h oder 2014h das Verhalten der DSP-402-Funktionen stören. Beachten Sie bitte auch, dass beim Betrieb mit DSP-402 vermieden werden sollte, Parameter in MacTalk zu verändern.

316

Option

Unterstützte Objekte

Die folgende Tabelle enthält das zusätzliche Objekt-Dictionary, das für die DSP-402-Unterstützung definiert ist.

Name	Index (hex)	Sub- index	Daten- typ	Nur lesen	PDO	Einheiten	Flash ge- spei- chert
abort_connection_option_code	6007h						
error_code	603Fh						
motor_type	6402h		nur lesen	STRING			
motor_catalogue_number	6403h		nur lesen	STRING			
motor_manufacturer	6404h		nur lesen	STRING			
http_motor_catalog_address	6405h		nur lesen	STRING			
supported_drive_modes	6502h		nur lesen	UINT32			
drive_catalogue_number	6503h		nur lesen	STRING			
drive_manufacturer	6504h		nur lesen	STRING			
http_drive_catalog_address	6505h		nur lesen	STRING			
digital_inputs	60FDh		nur lesen	UINT32	TPDO		
digital_outputs	60FEh		nur lesen	UINT8			
physical_outputs		I	lesen / schreiben	UINT32	RPDO		
bitmask		2	lesen / schreiben	UINT32	RPDO		
controlword	6040h		lesen / schreiben	UINT16	PDO		
statusword	6041h		nur lesen	UINT16	TPDO		
quick_stop_option_code	605Ah		lesen / schreiben	INT16			
modes_of_operation	6060h		lesen / schreiben	INT8	PDO		
modes_of_operation_display	6061h		nur lesen	INT8	TPDO		
position_encoder_resolution	608Fh		nur lesen	UINT8			
encoder_increments		I	nur lesen	UINT32		Zählimpulse	
motor_revolutions		2	nur lesen	UINT32		Umdrehun- gen	
gear_ratio	6091h		nur lesen	UINT8			
motor_revolutions		I	lesen / schreiben	UINT32		Dividend	*
shaft_revolutions		2	lesen / schreiben	UINT32		Divisor	*
feed_constant	6092h		nur lesen	UINT8			
feed		I	lesen / schreiben	UINT32		Dividend	*
shaft_revolutions		2	lesen / schreiben	UINT32		Divisor	*
velocity_encoder_factor	6094h		nur lesen	UINT8			
Dividend		I	lesen / schreiben	UINT32		Dividend	*
Divisor		2	lesen / schreiben	UINT32		Divisor	*
acceleration_factor	6097h		nur lesen	UINT8			
Dividend		1	lesen / schreiben	UINT32		Dividend	*
Divisor		2	lesen / schreiben	UINT32		Divisor	*

Option

Name	Index (hex)	Sub- index	Datentyp	Nur lesen	PDO	Einheiten	Flash ge- spei- chert
polarity	607Eh						
target_position	607Ah		lesen / schrei- ben	INT32	TPDO	Pos.	
software_position_limit	607Dh		nur lesen	UINT8			
min_position_limit		1	lesen / schrei- ben	INT32		Pos.	
max_position_limit		2	lesen / schrei- ben	INT32		Pos.	
max_motor_speed	6080h		lesen / schrei- ben	UINT32	PDO	Drehz.	
profile_velocity	6081h		lesen / schrei- ben	UINT32	PDO	Drehz.	
profile_acceleration	6083h		lesen / schrei- ben	UINT32	PDO	Beschl.	
profile_deceleration	6084h		lesen / schrei- ben	UINT32	PDO	Beschl.	
quick_stop_deceleration	6085h		lesen / schrei- ben	UINT32		Beschl.	
home_offset	607Ch		lesen / schrei- ben	INT32	PDO	Pos.	
homing_method	6098h		lesen / schrei- ben	INT8			
homing_speeds	6099h		nur lesen	UINT8			
speed_during_search_for_switch		1	lesen / schrei- ben	INT32	PDO	Drehz.	
speed_during_search_for_zero		2	lesen / schrei- ben	INT32	PDO	Drehz.	
homing_acceleration	609Ah		lesen / schrei- ben	INT32	PDO	Beschl.	
position_actual_value	6064h		nur lesen	INT32	TPO	Pos.	
position_window	6067h		lesen / schrei- ben	UINT32		Pos.	
interpolation_data_record	60CIh		nur lesen	UINT8			
ip_data_position		1	lesen / schrei- ben	INT32	PDO	Pos.	
ip_data_postype		2	lesen / schrei- ben	UINT8			
interpolation_time_period	60C2h		nur lesen	UINT8			
ip_time_index		1	lesen / schrei- ben	INT8		Sekunden x Faktor	
ip_time_index		2	lesen / schrei- ben	INT8		Sekunden	
velocity_sensor_actual_value	6069h		nur lesen	INT32	TPDO	min ⁻¹ /100	
velocity_demand_value	606Bh		nur lesen	INT32		min ⁻¹ /100	
velocity_actual_value	606Ch		nur lesen	INT32	TPDO	Drehz.	
target_velocity	60FFh		lesen / schrei- ben	INT32	PDO	Drehz.	
target_torque	6071h		lesen / schrei- ben	UINT16	PDO	Nennw./1000	
max_torque	6072h		lesen / schrei- ben	UINT16	PDO	Nennw./1000	
torque_demand_value	6074h		lesen / schrei- ben	UINT16	PDO	Nennw./1000	
torque_actual_value	6077h		lesen / schrei- ben	UINT16	PDO	Nennw./1000	
torque_slope	6087h		lesen / schrei- ben	UINT16	PDO	Nennw./1000	
torque_profile_type	6088h		lesen / schrei- ben	UINT16			
DeviceType	67FFh		nur lesen	USINT32			

Option

11.5.2 Faktoren

Positionsfaktor

Der Positionsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Einheit des Anwenders und der Einheit der internen Position (Schritte).

Der Positionsfaktor wird automatisch berechnet, wenn die Vortriebskonstante (Objekt 6092h) und das Übersetzungsverhältnis (Objekt 6091h) eingestellt werden.

Beispiel:

Ein MIS232-Motor mit einem Getriebe 3,5:1 ist mit einem Riemenantrieb verbunden.

Der Durchmesser des Antriebsrads ist 12,4 cm.

Die Einheit der Position muss Millimeter sein.

Der Umfang des Antriebsrads ist 389,56 mm (124 mm * pi)

Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Objekt	Name	Wert
6091 _h Subindex I	Übersetzungsverhältnis - Motorumdrehungen	35
6091 _h Subindex 2	Übersetzungsverhältnis - Wellenumdrehungen	10
6092 _h Subindex I	Vortriebskonstante - Vortrieb	38956
6092 _h Subindex 2	Vortriebskonstante - Wellenumdrehungen	100

Option

Drehzahl-Encoderfaktor

Dieser Faktor dient zur Umrechnung der Anwendereinheit in die interne Einheit (min⁻¹). Der Faktor wird mit dem Objekt 6094h eingestellt.

Beispiel I:

Ein MIS232 hat 1600 Zählimpulse/Umdrehung.

Wir wollen min⁻¹ als Anwendereinheit für die Drehzahl. Das ist die gleiche wie die interne Einheit.

Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Objekt	Name	Wert
6094 _h Subindex I	Drehzahl-Encoderfaktor - Dividend	1600
6094 _h Subindex 2	Drehzahl-Encoderfaktor - Divisor	1600

Beispiel 2:

Wir haben einen MIS232 mit min⁻¹ als interner Drehzahleinheit und demselben Riemenantrieb wie im vorstehenden Beispiel für den Positionsfaktor.

Wir wollen mm/s als Anwendereinheit für die Geschwindigkeit.

Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Objekt	Name	Berechneter Wert	Wert
6094 _h Subindex I	Drehzahl-Encoderfaktor - Dividend	(60*3,5) / 389,56 = 0,53907	53907
6094 _h Subindex 2	Drehzahl-Encoderfaktor - Divisor	1	100000

Beschleunigungsfaktor

Dieser Faktor dient zur Umrechnung der Anwendereinheit in die interne Einheit (9,54 min⁻¹/s).

Der Faktor wird mit dem Objekt 6097h eingestellt.

Beispiel I:

Wir haben einen MIS232 mit 1600 Zählern/Umdrehung.

Wir wollen min⁻¹/s als Anwendereinheit für die Beschleunigung.

Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Objekt	Name	Wert
6097 _h Subindex I	Beschleunigungs-Encoderfaktor - Dividend	100
6097 _h Subindex 2	Beschleunigungs-Encoderfaktor – Divisor	954

Option

Beispiel 2:

Wir haben einen MIS232 mit 1600 Zählern pro Umdrehung und demselben Riemenantrieb wie im vorstehenden Beispiel für den Positionsfaktor. Wir wollen mm/s² als Anwendereinheit für die Beschleunigung.

Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Objekt	Name	Berechneter Wert	Wert
6097 _h Subindex I	Beschleunigungsfaktor - Dividend	(3,5*60) / 389,56 = 0,53907	53907
6097 _h Subindex 2	Beschleunigungsfaktor – Divisor	9,54	954000

11.5.3 Ändern der Betriebsart

Änderungen der Betriebsart sind nur möglich, wenn die Betriebsart nicht aktiviert ist. Es gibt eine Ausnahme, und zwar beim Wechsel vom Nullpunktsuch-Modus in den Profil-Positionsmodus. Das ist möglich, wenn die Referenzfahrt abgeschlossen ist und kann erfolgen, obwohl die Betriebsart aktiviert ist.

11.5.4 Profil-Positionsmodus

Diese Betriebsart kann zur Positionierung verwendet werden, wobei ein Bewegungsprofil eingerichtet werden kann. Beschleunigung und maximale Drehzahl können programmiert werden.

Dieser Modus unterstützt sowohl absolute als auch relative Bewegungen. Die Auswahl erfolgt in Bit 6 (absolut/relativ) des Statusworts. Es können auch verschiedene Bewegungsmodi ausgewählt werden. Hierzu dient Bit 5 (Einstellung sofort ändern) des Statusworts. Wenn dieses Bit 0 ist und die Bewegung noch läuft, wird der neue Sollwert akzeptiert, aber der neue Sollwert und das Profil werden erst aktiviert, wenn die vorherige Bewegung abgeschlossen ist. Wann dieses Bit 1 ist, wird der neue Sollwert sofort aktiviert und der Motor bewegt sich mit den neuen Profilparametern in die neue Position.

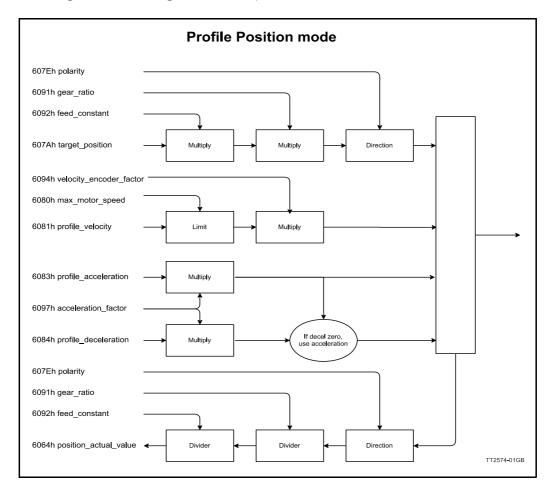
Betroffene Objekte.

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung
Target_position	607Ah	0	Positionseinheit (Standardeinstellung Zähler)
Profile_velocity	6081h	0	min ⁻¹ /100
Profile_acceleration	6083h	0	min ⁻¹ /100/s
Profile_deceleration	6084h	0	min ⁻¹ /100/s. 0 = wie Beschleunigung
Control word	6040h	0	Steuerwort
Status word	6041h	0	Statuswort
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Profil-Positionsmodus = I

Profilspezifische Bits

Steuerwort-Bits			
Bit	Wert	Name	
4	10h	Neuer Sollwert	
5	20h	Einstellung sofort ändern	
6	40h	Relativ	
8	100h	Halt	
Statusw	ort .		
Bit	Wert	Name	
10	400h	In_position	
12	1000h	Sollwert Bestätigung	

Das Diagramm unten zeigt, wie sich Objekte im Profil-Positionsmodus auswirken



Diese Betriebsart kann zur Positionierung verwendet werden, wobei ein Bewegungsprofil eingerichtet werden kann.

Beschleunigung und maximale Drehzahl können programmiert werden.

Dieser Modus unterstützt sowohl absolute als auch relative Bewegungen.

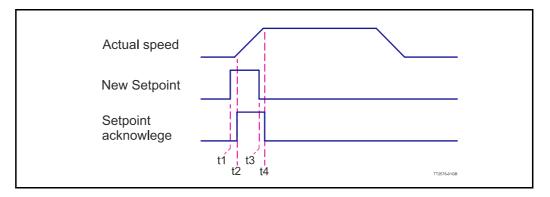
Die Auswahl erfolgt in Bit 6 (absolut/relativ) des Steuerworts.

Es können auch verschiedene Bewegungsmodi ausgewählt werden. Hierzu dient Bit 5 (Einstellung sofort ändern) des Steuerworts.

Wenn dieses Bit 0 ist und die Bewegung noch läuft, wird der neue Sollwert akzeptiert, aber der neue Sollwert und das Profil werden erst aktiviert, wenn die vorherige Bewegung abgeschlossen ist.

Siehe sequentielle Profile. Wann dieses Bit I ist, wird der neue Sollwert sofort aktiviert und der Motor bewegt sich mit den neuen Profilparametern in die neue Position. Siehe überlappende Profile.

Einzelnes Profil

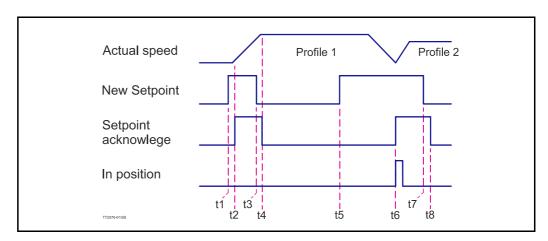


Sollposition, Drehzahl und Beschleunigung vorbereiten.

- t1 "Sollwert"-Bit setzen, wenn fertig
- t2 Der Motor antwortet mit Sollwert-Bestätigung und startet die Bewegung.
- t3 "Sollwert"-Bit zurücksetzen, wenn der Sollwert bestätigt worden ist.
- t4 Sollwert-Bestätigung wird zurückgesetzt, wenn der Sollwert zurückgesetzt wird.

Der Motor ist für das nächste Profil bereit.

Sequentielle Profile

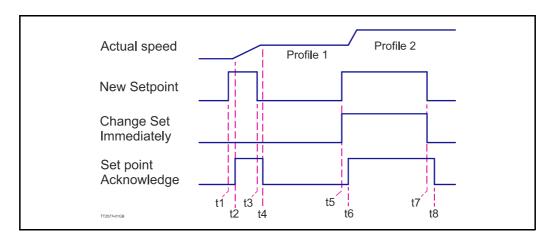


t I – t4 wie beim einzelnen Profil

Sollposition, Drehzahl und Beschleunigung für Profil 2 vorbereiten.

- t5 "Sollwert"-Bit setzen, wenn Profileinstellungen fertig sind
- t6 Der Motor antwortet mit Sollwert-Bestätigung, wenn die Position von Profil I erreicht ist. Bewegung für Profil 2 wird gestartet.
- t7 "Sollwert"-Bit zurücksetzen, wenn der Sollwert bestätigt worden ist.
- t8 Sollwert-Bestätigung wird zurückgesetzt, wenn der Sollwert zurückgesetzt wird.

Überlappende Profile



t I - t4 wie beim einzelnen Profil

Sollposition, Drehzahl und Beschleunigung für Profil 2 vorbereiten.

- t5 Bits "Sollwert" und "Einstellung sofort ändern" setzen, wenn Profileinstellungen fertig sind.
- t6 Der Motor antwortet mit Sollwert-Bestätigung. Profil I wird angebrochen und Bewegung für Profil 2 wird gestartet.
- t7 "Sollwert"-Bit zurücksetzen, wenn der Sollwert bestätigt worden ist.
- t8 Sollwert-Bestätigung wird zurückgesetzt, wenn der Sollwert zurückgesetzt wird.

11.5.5 Drehzahlmodus

In dieser Betriebsart läuft der Motor mit einer gewählten Drehzahl. Es kann eine neue Drehzahl gewählt werden, und der Motor beschleunigt bzw. verzögert auf diese Drehzahl

Der maximale Schlupffehler wird in diesem Modus nicht unterstützt.

Betroffene Objekte:

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung
Target_velocity	60FFh	0	min ⁻¹ /100
Profile_acceleration	6083h	0	min ⁻¹ /100/s
Profile_deceleration	6084h	0	min ⁻¹ /100/s. 0 = wie Beschleunigung
Control word	6040h	0	Steuerwort
Status word	6041h	0	Statuswort
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Drehzahlmodus = 3

Profilspezifische Bits

Steuerwort-Bits			
Bit	Wert	Name	
8	100h	Halt	
Statuswort			
Bit	Wert	Name	
10	400h	Drehzahl erreicht	
12	1000h	Drehzahl Null	

11.5 Objekte im Standard DSP-402

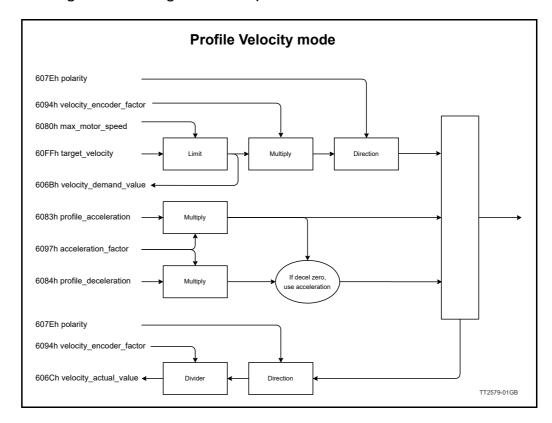
Option

In dieser Betriebsart läuft der Motor mit einer gewählten Drehzahl.

Eine neue Drehzahl kann mit dem Objekt Solldrehzahl gewählt werden, und der Motor beschleunigt bzw. verzögert auf diese Drehzahl mit der Profil-Beschleunigung. Der Motor beginnt, auf die Solldrehzahl zu beschleunigen, sobald der Betriebszustand aktiv ist, es sei denn das "Halt"-Bit ist gesetzt.

Das "Halt"-Bit verzögert mit der Profil-Verzögerung bis zur Drehzahl Null.

Das Diagramm unten zeigt, wie sich Objekte im Profil-Drehzahlmodus auswirken



11.5.6 Homing-Modus

In diesem Modus können verschiedene Homing-Suchsequenzen initiiert werden. Die Standard-Homing-Suchmodi von 1 - 34 werden unterstützt. Vor dem Starten der Homing-Suche müssen die Eingänge per MacTalk oder über die Parameters 125, 129, 130 und 132 entsprechend konfiguriert werden.

Betroffene Objekte.

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung
Home_offset	607Ch	0	Positionseinheit (Standardeinstellung Zähler)
Homing_method	6098h	0	Siehe Tabelle der Homing-Methoden
Speed_during_search_for_switch	6099h	1	min ⁻¹ /100
Speed_during_search_for_zero	6099h	2	min ⁻¹ /100
Homing_acceleration	609Ah	0	min ⁻¹ /100/s
Homing-Drehmoment	2100h	0	Max. Strom / 2047. 2047 = wie max. Strom
Control word	6040h	0	Steuerwort
Status word	6041h	0	Statuswort
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Homing-Modus = 6

Profilspezifische Bits

Steuerwort-Bits					
Bit	Wert	Name			
4	10h	Homing starten			
8	100h	Halt			
Statusw	Statuswort				
Bit	Wert	Name			
12	1000h	Homing erfolgreich abgeschlossen			
13	2000h	Homing mit Fehlern abgeschlossen			

Unterstützte Homing-Modi

Betriebsart	Index, falls unterstützt	Betriebsart	
-4	ja	Drehmomentmodus, positive Richtung	
-3	ja	Drehmomentmodus, negative Richtung	
-2	nein	Drehmomentmodus, positive Richtung	
-1	nein	Drehmomentmodus, negative Richtung	
I	ja	Negativer Endschalter	
2	ja	Positiver Endschalter	
3	ja	Steigende Flanke, Homing-Schalter. Negative Richtung	
4	ja	Steigende Flanke, Homing-Schalter. Positive Richtung	
5	ja	Fallende Flanke, Homing-Schalter. Negative Richtung	
6	ja	Fallende Flanke, Homing-Schalter. Positive Richtung	
17	nein	Wie I ohne Index	
18	nein	Wie 2 ohne Index	
19	nein	Wie 3 ohne Index	
20	nein	Wie 4 ohne Index	
21	nein	Wie 5 ohne Index	
22	nein	Wie 6 ohne Index	
35	nein	Keine Bewegung	

Homing-Signale

Betriebsart 6060h für Homing-Modus auf 6 setzen.

Motor durch Setzen des Status auf "Operation Enable" freigeben.

Profil für Homing-Sequenz-Objekt 6098h einstellen, z.B. 4 für Referenzschalter, steigende Flanke, in positiver Richtung.

Drehzahl für Homing zum Schalter in Objekt 609901h und langsame Drehzahl vom Schalter weg in Objekt 609902h einstellen. Beide Objekte in min⁻¹/100.

Die Beschleunigung wird mit Objekt 609Ah in min⁻¹/s eingestellt.

Homing-Versatz-Objekt 607Ch ist die Position des Homing-Schalters. Der Motor erhält diese Position, wenn er den Schalter in der Homing-Sequenz verlässt.

Anschließend wird im Steuerwort 6040h "Activate Homing" (Homing aktivieren) (Bit 4) gesetzt. Wenn im Statuswort-Objekt 6041h entweder Bit 10 "Homing completed" (Homing abgeschlossen) oder Bit 11 "Homing Error" (Homing Fehler) gesetzt wird, ist die Homing-Sequenz abgeschlossen. Falls das Homing mit einem Homing-Fehlerbit beendet wurde, geht den Motor in den Fehlerzustand, wenn das Bit "Activate Homing" (Homing aktivieren) im Steuerwort gelöscht wird. Dieser Fehler muss gelöscht werden, bevor der Motor wieder aktiviert werden kann. Wenn ein Fehler auftritt, der nicht mit dem Homing zusammenhängt, wird der Homing-Modus abgebrochen und der Motor geht in den Fehlerzustand.

Einstellungen der Referenzschalter

Bevor einer der Homing-Modi verwendet wird, für den ein Schalter erforderlich ist, muss der Eingang entsprechend dem Homing-Modus konfiguriert werden. Homing am Referenzschalter:

Der Eingang des Homing-Modus-Sensors sollte auf den Eingang gesetzt werden, an demder Schalter angeschlossen ist. Standard ist Eingang 4. Der Homing-Schalter kann aus MacTalk gewählt werden.

11.5 Objekte im Standard DSP-402

Option

Homing am Endschalter

Achten Sie darauf, dass der Sensoreingang für den Homing-Schalter auf denselben Eingang wie der als Referenz verwendete Endschalter gesetzt ist.

In der Abbildung unten ist der negative Endschalter auf Eingang 4 gesetzt. Der Sensoreingang ist ebenfalls auf Eingang 4 gesetzt. Mit dieser Einstellung kann der Homing-Modus I genutzt werden.

Denken Sie daran, den richtigen aktiven Pegel am Endschalter einzustellen, abhängig davon, ob ein Schließer oder Öffner Kontakt verwendet wird.

Falls einer der Endschalter als Homing-Schalter verwendet wird, löst der Endschalter keinen Fehler aus, wenn er während der Homing-Sequenz aktiviert wird.

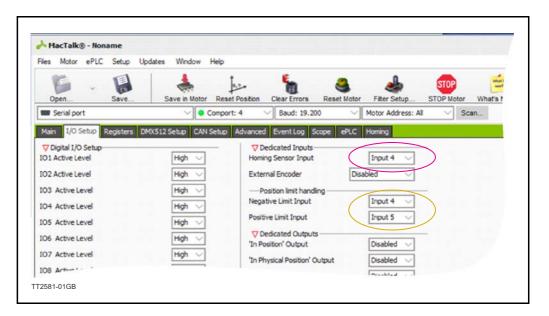
Drehmoment-Homing

Drehmoment-Homing ist beim MIS-Motor eigentlich ein vom Strom ausgelöstes Homing.

Setzen Sie Objekt 2100h auf den Strom, der beim Erreichen als Referenzpunkt betrachtet werden soll.

Objekt 2100h akzeptiert Werte von 0 bis 2047.

Der Wert 2047 steht für den maximalen Strom in Objekt 6072h.

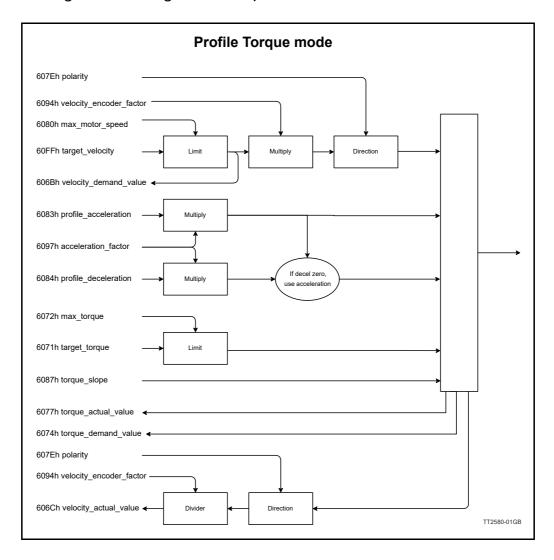


11.5.7 Profil-Drehmomentmodus

Betroffene Objekte:

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung	
Target velocity	60FFh	0	Drehzahl in min ⁻¹ /100	
Acceleration	6083h	0	min ⁻¹ /100/s	
Deceleration	6084h	0	min ⁻¹ /100/s	
Target_torque	6071h	0	(Strom für Schrittmotor) Nennstrom / 1000	
Max_torque	6072h	0	(Strom für Schrittmotor) Nennstrom / 1000	
Torque slope	6087h	0	(Strom für Schrittmotor) Nennstrom / 1000 / s	
Torque Profile	6088h	0	0 = Lineares Profil	
Control word	6040h	0	Steuerwort	
Status word	6041h	0	Statuswort	
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Profil-Drehzahlmodus = 3	

Das Diagramm unten zeigt, wie sich Objekte im Profil-Drehzahlmodus auswirken



Der Schrittmotor hat keine lineare Drehmomentkurve. Es wird durch die Eingangsspannung und die Motordrehzahl bestimmt.

Daher wird die Leistung beim Schrittmotor über den Strom gesteuert.

Im Profil-Drehmomentmodus verhält er sich wie ein Servomotor, wobei die Ausgangsleistung jedoch über den Strom statt des Drehmoments geregelt wird.

Der Drehmomentmodus funktioniert wie der Drehzahlmodus. Das Drehmoment kann jedoch nur im Drehmomentmodus mit einem Gradienten geregelt werden. So kann langsam Kraft auf die Motorachse ausgeübt werden und die Kraft zum Antrieb des Motors allmählich angelegt werden.

Drehzahl und Laufrichtung der Achse werden, wie im Profil-Drehzahlmodus, über die "target_velocity"-Objekte gesteuert.

Drehmoment in Nennstrom/1000. Der Nennstrom ist bei den verschiedenen Modellen von MIS-Motoren unterschiedlich.

Wenn sowohl max_torque als auch target_torque auf 1000 gesetzt sind, lässt der Motor die Regelung mit maximalem Strom arbeiten, um die Solldrehzahl (target_velocity) zu erreichen. Der maximale Strom Ihres Motors ist im Datenblatt angegeben.

11.5.8 Interpolierter Positionsmodus. IP MODE

Betroffene Objekte.

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung	
Interpolation position	60CI	ı	Positionseingabe in Positionseinheiten (Standardeinstellung Zähler)	
Interpolated pos type	60CI	2	Positionseingabe. 0 = Absolut, 1 = Relativ	
Interpolated time period	60C2	1	Zeit zwischen Sync in Zeitfaktoreinheiten	
Interpolated time index	60C2	2	Zeiteinheiten	
Control word	6040h	0	Steuerwort	
Status word	6041h	0	Statuswort	
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus Interpolierter Positionsmodus = 7	

Profilspezifische Bits

Steuerwort-Bits			
Bit	Wert	Name	
4	10h	ENABLE_IP_MODE	
8	100h	Halt	
Statuswort			
Bit	Wert	Name	
10	400h	IP_MODE_READY	

Diese Betriebsart dient zur Steuerung des Motors im synchronisierten Modus durch einen CANopen-Master. So können mit einem Achsen-Controller mehrere Achsen synchronisiert werden.

Die Position wird an den Motor in Segmenten von 1 bis 20 ms gesendet.

Wenn das Segment zum Motor gesendet ist, lässt der nächste Synchronimpuls den Motor in der im Objekt 60C2:01 eingestellten Zeit zur neuen Segmentposition laufen.

Die Segmentzeit wird vom Master mit der Sync-Nachricht gesteuert. Es sollte in jedem Sync-Zyklus eine neue Segmentposition zum Motor gesendet werden.

Der Motor verhält sich, als wäre die Beschleunigung unbegrenzt.

Steuerwort:

Bit 4 setzten, um IP-Modus Positionsdaten freizugeben. ENABLE IP MODE

Statuswort:

Wenn IP-Modus I für Positionsdaten bereit ist, wird Bit 10 gesetzt. (IP_MODE_READY) Zur Interpolation verwendete Objekte

60CI:01 Interpolierte Position

Segmentdaten.

Falls Typ der interpolierten Daten = 0, interpolierte Daten in absoluten Positionseinheiten. Der Motor versucht, diese Position in der Zeit bis zur nächsten Sync-Nachricht zu erreichen. Falls Typ der interpolierten Daten = 1, interpolierte Daten in relativen Positionseinheiten. Das heißt, dass der Motor versucht, diese Distanz zwischen zwei Sync-Nachrichten zurückzulegen.

60CI:02 Typ der interpolierten Position

Wählt, welches Format die interpolierten Daten haben

0: (Standard) interpolierte Daten in absoluten Positionseinheiten.

I: interpolierte Daten in relativen Positionseinheiten.

60C2:01 Zeitraum der Interpolation

Zeitdauer zwischen Sync-Nachrichten vom Master.

Die Einheit hängt vom Objekt für den interpolierten Zeitindex ab. Standardwert ist 10 ms

11.5 Objekte im Standard DSP-402

Option

60C2:02 Interpolierter Zeitindex

Unterstützter Wert: -3

Faktor für Zeitsegment. -3 bedeutet 10^{-3} s = 1 ms.

Beispielsequenz

60C2:01 = Zeitraum setzen

6060 = 7 (Betriebsart, interpoliert' setzen)

ENABLE IP MODE = 0 Steuerwort Bit 4

Betriebsstatus ändern = Betrieb

60C1:01 = 6064:00 Interpolierte Daten auf aktuelle Position setzen.

Steuerwort Bit 4 setzen ENABLE IP MODE = I

Auf Statuswort Bit 10 IP MODE READY warten

60CI:01 nächste Position

Sync-Nachricht vom Master

60C1:01 nächste Position

Sync-Nachricht vom Master

Position und Sync wiederholen

11.5.9 Positionsmodus mit zyklischem Sync (CSP)

Betroffene Objekte.

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung	
Target position	607A	0	Standardeinstellung in Zählern	
Interpolated time period	60C2	1	Zeit zwischen Sync in Zeitfaktoreinheiten	
Interpolated time index	60C2	2 Zeiteinheiten		
Control word	6040h	0	0 Steuerwort	
Status word	6041h	0	Statuswort	
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Positionsmodus mit zyklischem Sync = 8	

Profilspezifische Bits

Steue	Steuerwort-Bits			
Bit	Wert	Name		
4	I0h	ENABLE_CSP_MODE		
6	40h	Relative Position		
Statu	swort			
Bit	Wert	Name		
10	400h	CSP_MODE_READY		

Der CSP-Modus wird für die synchronisierte Steuerung verwendet. Bei jedem Schreiben in das Sollpositionsobjekt versucht der Motor, die Sollposition in der Zeit, die im Interpolationszeitobjekt eingestellt ist, mit einer steilen oder keiner Rampe zu erreichen. Die Rampe wird vom Master erzeugt, indem der Motor am Beginn des Profils in kleinen Schritten und anschließend in jedem Zeitintervall mit größeren Schritten bewegt wird, um den Motor so zu beschleunigen.

11.5.10 Drehzahlmodus mit zyklischem Sync CSV

Betroffene Objekte.

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung
Target_velocity	60FFh	0	min ⁻¹ /100
Max_motor_speed	6080h	0	min ⁻¹ /100
Polarity	607Eh	0	Bit 7 (0x40) Drehrichtung umkehren
Control word	6040h	0	Steuerwort
Status word	6041h	0	Statuswort
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Drehzahlmodus mit zyklischem Sync MODE = 9

Profilspezifische Bits

Steuerwort-Bits			
Bit	Wert	Name	
8	100h	Halt	
Statuswort			
Bit	Wert	Name	
10	400h	Drehzahl erreicht	
12	1000h	Drehzahl Null	

Der CSV-Modus wird für zyklische Aktualisierungen verwendet. Bei jedem Schreiben in das Solldrehzahlobjekt versucht der Motor, die Solldrehzahl so schnell wie möglich mit einer nahezu vertikalen Rampe zu erreichen.

Die Rampe wird vom Master erzeugt, indem die Drehzahl in kleinen Schritten erhöht und so die Beschleunigung des Motors gesteuert wird.

11.5.11 Drehmomentmodus mit zyklischem Sync CST

Betroffene Objekte.

Objekt	Index	Subindex	Beschreibung
target_torque	6071h	0	(Strom für Schrittmotor) Nennstrom / 1000
max_torque	6072h	0	(Strom für Schrittmotor) Nennstrom / 1000
max_motor_speed	6080h	0	min ⁻¹ /100
polarity	607Eh	0	Bit 7 (0x40) Drehrichtung umkehren
Control word	6040h	0	Steuerwort
Status word	6041h	0	Statuswort
Modes of operation	6060h	0	DSP402 Modus. Drehmomentmodus mit zyklischem Sync 10

Der Schrittmotor hat keine lineare Drehmomentkurve.

Es wird durch die Eingangsspannung und die Motordrehzahl bestimmt. Daher wird die Leistung beim Schrittmotor über den Strom gesteuert. Im Profil-Drehmomentmodus verhält er sich wie ein Servomotor, wobei die Ausgangsleistung jedoch über den Strom statt des Drehmoments geregelt wird.

Der CST-Modus wird für zyklische Aktualisierungen verwendet. In diesem Modus versucht der Motor, die max. Motordrehzahl (max_motor_speed) so schnell wie möglich mit dem in target torque eingestellten Solldrehmoment zu erreichen.

Drehzahl und Laufrichtung der Achse werden mit max_motor_speed und den Polaritätsobjekten gesteuert.

Drehmoment in Nennstrom/1000. Der Nennstrom ist bei den verschiedenen Modellen von MIS-Motoren unterschiedlich.

Wenn sowohl max_torque als auch target_torque auf 1000 gesetzt sind, lässt der Motor die Regelung mit maximalem Strom arbeiten, um die Solldrehzahl (target_velocity) zu erreichen. Der maximale Strom Ihres Motors ist im Datenblatt angegeben.

Option

Die MIS-Motoren unterstützen die NC-Achse im Beckhoff-Programm TwinCAT. Mit der NC-Achse können Sie den Motor mit dem offenen SPS-Standard steuern. Die NC-Achse unterstützt synchronisierte Achsen mit Interpolation.

Die folgenden Seiten beschreiben, wie der MIS-Motor für den Betrieb als NC-Achse in TwinCAT3 mit Visual Studio 2017 auf einer CX55130 SPS mit EL 6751 CANopen Master-Modul konfiguriert wird.

Andere Varianten von IDE oder Hardware können sich im Verhalten unterscheiden.

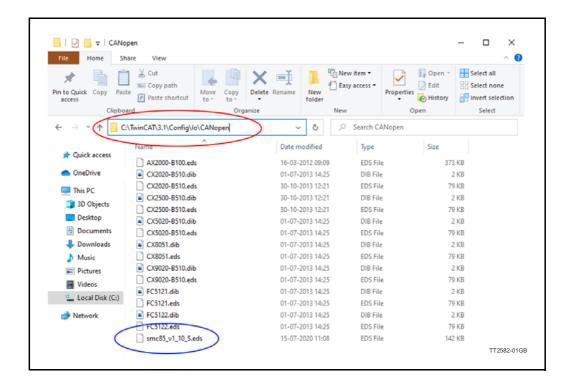
Dieses Beispiel dient als Anleitung für:

- Setup des Motors f
 ür CANopen
- Erstellen eines neuen TwinCAT-Projekts.
- Anschluss an Ihre SPS-Hardware.
- Scannen Ihrer Hardware.
- Einrichten des angeschlossenen Motors für die Unterstützung der NC-Achse.

11.6.1 Kopieren Sie die EDS-Datei in das TwinCAT-Verzeichnis

Laden Sie die EDS-Datei für den MIS34 von der JVL-Homepage (Menü Download). Die EDS-Datei ist ein elektronisches Datenblatt, das die Schnittstelle zwischen SPS und Motor beschreibt. So kann die SPS die korrekten Register im Motor mappen.

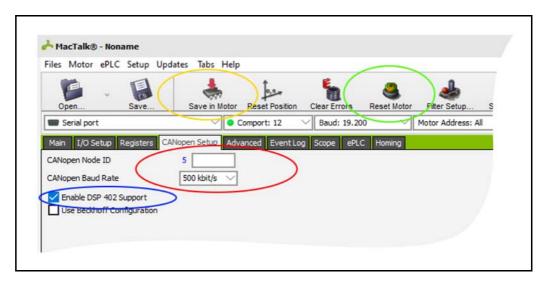
- # Öffnen Sie das TwinCAT-Verzeichnis.
- # Kopieren Sie die EDS-Datei dorthin. In diesem Beispiel wird die EDS-Datei Version 1.10 verwendet.



Option

11.6.2 Motor einrichten

Verbinden Sie den Motor MIS34x mit MacTalk. Öffnen Sie die CANopen Setup-Seite.

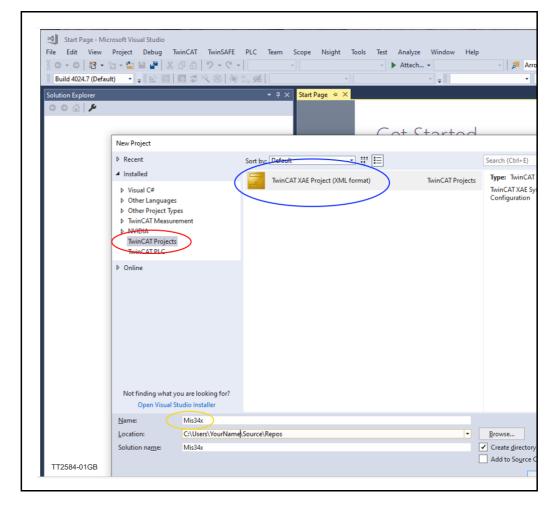


- # Wählen Sie Node-ID und Baudrate. Die Standardeinstellungen sind Node-ID 5 und 500 kbit/s.
- # Kontrollieren Sie, dass "Enable DSP 402 support" (DSP402-Unterstützung freigegeben) aktiviert ist
- # Speichern Sie die Einstellungen im Motor.
- # Setzen Sie den Motor zurück

11.6.3 Neues TwinCAT-Projekt erstellen.

Öffnen Sie Visual Studio 2017 mit TwinCAT3-Integration. Falls TwinCAT auf dem Rechner nicht installiert ist, ist das TwinCAT-Projekt nicht verfügbar.

Der Rest dieses Beispiels wird in Visual Studio ausgeführt. Klicken Sie auf "File->New project" (Datei -> Neues Projekt).

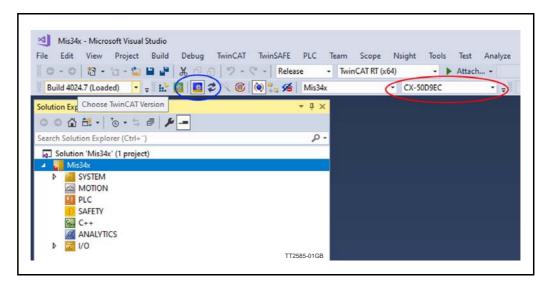


- # Wählen Sie im neuen Projektfenster das TwinCAT-Projekt aus.
- # Wählen Sie das twinCAT XAE-Projekt aus.
- # Geben Sie Ihrem Projekt einen Namen und klicken Sie auf "ok".

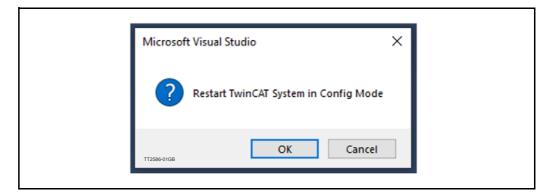
Option

11.6.4 SPS im Konfigurationsmodus verbinden

Verbinden Sie die SPS, um die angeschlossene Hardware zu scannen. Dabei werden auch am CANbus angeschlossene Nodes erkannt. Achten Sie darauf, dass alle Nodes getrennt sind, um das gleiche Ergebnis wie in diesem Beispiel zu erhalten.



- # Wählen Sie die ADS-Verbindung für ihre SPS.
- # Klicken Sie auf "Restart TwinCAT in Config Mode" (TwinCAT im Konfigurations-modus neu starten).

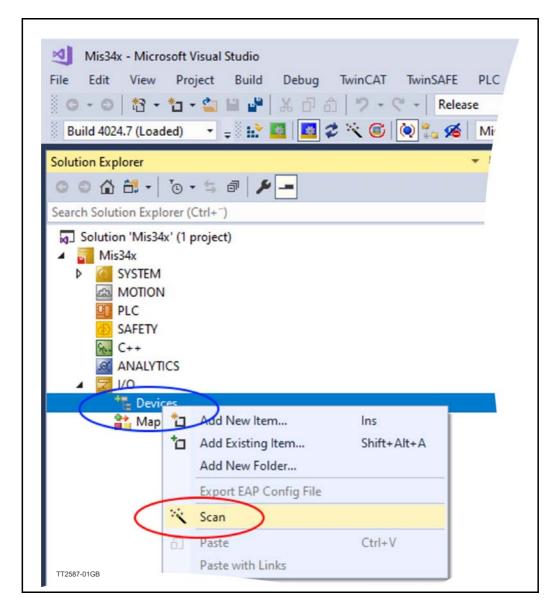


Klicken Sie auf "OK", um TwinCAT neu zu starten.

Sie sollten nun mit Ihrer SPS verbunden sein.

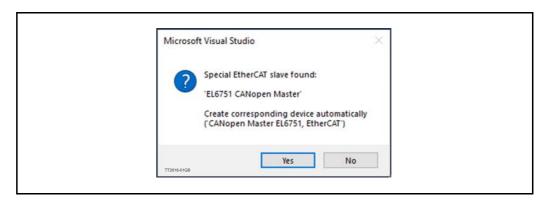
11.6.5 Scannen Ihrer Hardware

Achten Sie darauf, dass Ihr Motor mit dem Beckhoff CANopen Master-Modul verbunden und für die Kommunikation mit dem Master bereit ist.

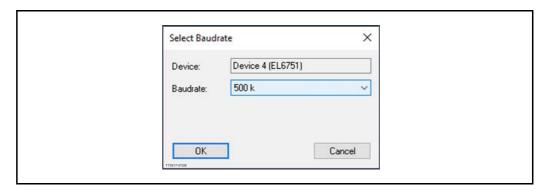


- # Klicken Sie mit rechts auf "IO->Devices" (E/A -> Geräte) in Ihrem Projektbaum. # Wählen Sie "Scan"
- Damit wird die gesamte Hardware Ihrer SPS gefunden. E/A, Busse usw. Bisweilen findet die Scan-Funktion den CANopen-Master nicht. Scannen Sie in diesem Fall einfach den Bus, an dem der Master angeschlossen ist. In diesem Beispiel ist das "Device I Ethercat".

Option



Wenn der Master gefunden wurde, werden Sie gefragt, ob automatisch CANopen-Geräte erzeugt werden sollen. Klicken Sie auf "Yes" (Ja). In diesem Beispiel wird das EL675 I CANopen Master-Modul verwendet.



Wählen Sie die Baudrate, die Sie in MacTalk eingestellt haben, um den CANopen-Bus damit zu scannen, und klicken Sie auf "OK".

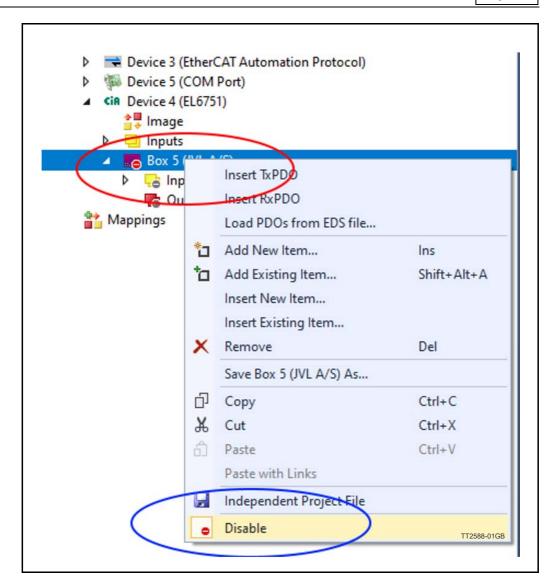
Wenn der Scan das PDO automatisch erkannt hat, fahren Sie mit dem nächsten Abschnitt "PDO-Mapping konfigurieren" fort.

Wenn Sie die nachstehende Meldung erhalten, hat die SPS den Motor nicht als den in der EDS-Datei erkannt.



Fahren Sie mit der Freigabe des Nodes fort und laden Sie die PDO manuell aus der Datei.

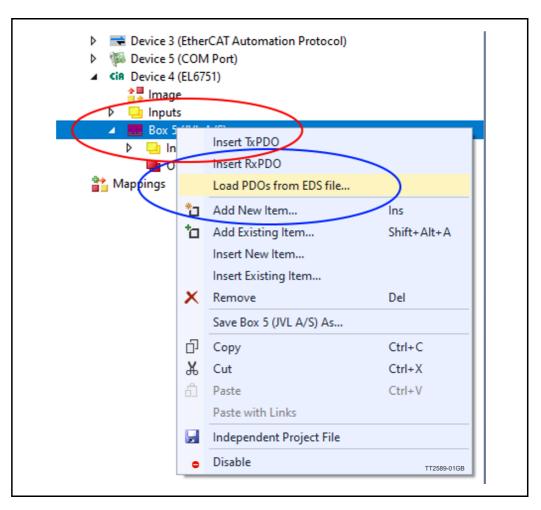
Option



Gehen Sie zum Feld "Motor" unter Ihrem CANopen Master-Gerät.

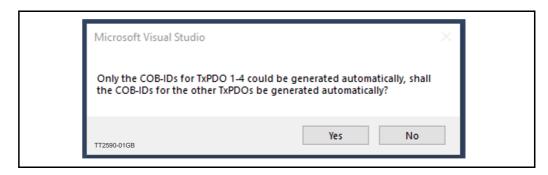
- # Klicken Sie mit rechts auf das Motor-Feld.
- # Klicken Sie auf "Disable" (Sperren), um den Node wieder freizugeben.

Laden der PDO aus der EDS-Datei.



- # Klicken Sie mit rechts auf das Motor-Feld.
- # Wählen Sie "Load PDOs from EDS file" (PDO aus EDS-Datei laden).

Wählen Sie die EDS-Datei, die Sie bereits früher in das EDS-Verzeichnis kopiert haben.



TwinCAT erzeugt COB-IDs für nicht verwendete PDO. Klicken Sie sowohl für RX als auch TX PDO auf "Yes" (Ja). Nicht verwendete PDO werden später noch entfernt, aber lassen Sie vorerst automatisch erzeugte COB-IDs zu.

11.6.6 PDO-Mapping konfigurieren

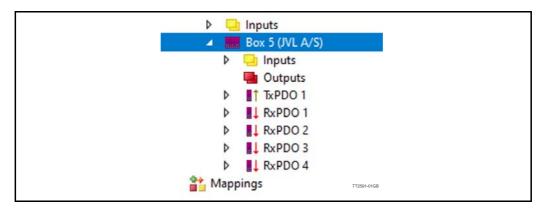
Das PDO enthält die Daten, die zyklisch vom und zum Node gesendet werden. Wir müssen das (RX PDO) Steuerwort und die geforderte Position zum Motor senden und wir müssen das (TX PDO) Statuswort und die aktuelle Position vom Motor empfangen. Das ist leicht einzurichten, wenn die EDS-Datei den größten Teil der Arbeit übernimmt.

Der Scan kann bis zu 24 RX PDO und 24 TX PDO erzeugen.

Wir benötigen nur TXPDOI, RXPDOI und RXPDO4

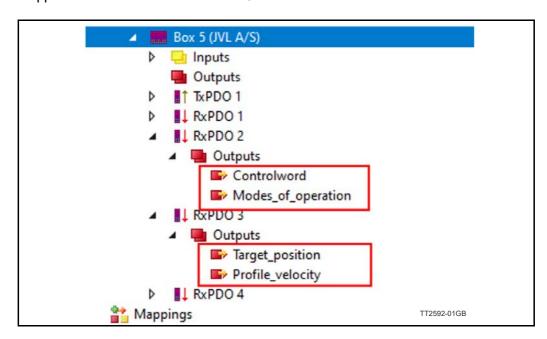
Um die Kommunikation auf das zu beschränken, was für die NC-Achse unbedingt erforderlich ist, können alle PDO mit höheren Nummern gelöscht werden. Löschen Sie TX-PDO2 bis TXPDO24 und RXPDO5 bis RXPDO24.

Das Ergebnis sollte etwa so aussehen:



Wir brauchen RxPDO2 und RxPDO3 nicht, können sie aber nicht löschen ohne das Mapping von RxPDO4 zu zerstören. Wir können jedoch das darin befindliche Mapping entfernen.

Klappen Sie RxPDO2 und RxPDO3 auf, indem Sie auf das weiße Dreieck klicken.



Wählen Sie die mit roten Quadraten markierten gemappten Objekte. Wählen Sie sie mit der Maus und drücken Sie die Taste "Entf", um sie zu entfernen.

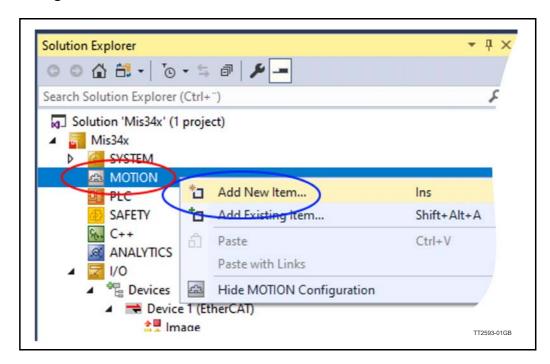
11.6.7 NC-Achse erzeugen

Die NC-Achse ist eine SPS-Bewegungskomponente, die eine virtuelle Achse darstellt. Sie können eine NC-Achse ohne jede Hardware und dazu verwenden, eine sich bewegende Achse zu simulieren.

In diesem Fall mappen wir die virtuelle Achse auf einen physikalischen Motor. Der Motor wird zum Slave der virtuellen Achse. Die NC-Achse übernimmt bei einem korrekten Mapping auf die Achse die gesamte Steuerung und Überwachung des physikalischen Motors.

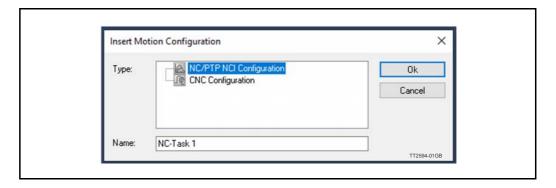
So benötigt das SPS-Programm keine Informationen dazu, welche Art von Hardware auf die Achse gemappt ist. Alle Motoren verhalten sich in der gleichen Weise, wenn sie auf eine NC-Achse gemappt sind.

Erzeugen Sie zuerst einen NC-Task.



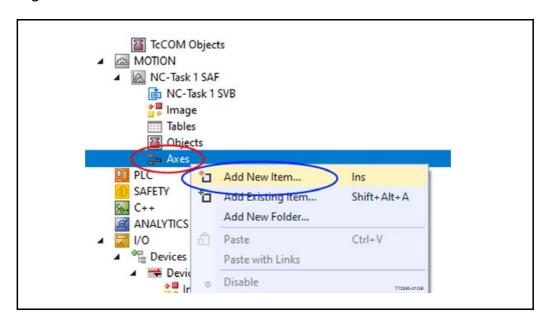
- # Klicken Sie mit rechts auf das "Motion"-Icon (Bewegung),
- # Wählen Sie "Add new Item" (Neuen Eintrag hinzufügen)

Wählen Sie "NC/PTP NCI configuration" und geben Sie der Bewegungskonfiguration einen Namen



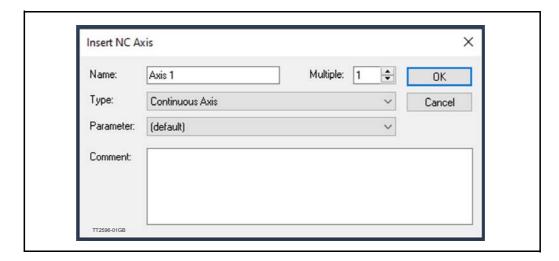
Option

Fügen Sie die Achse zum neuen Task hinzu.



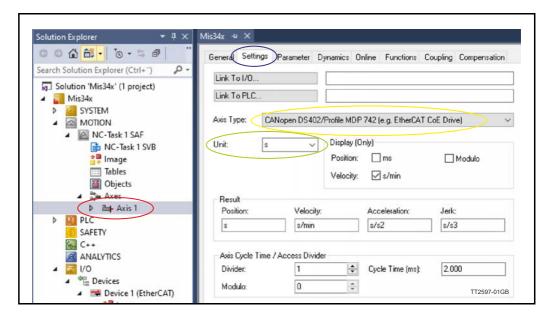
- # Klicken Sie mit rechts auf "Axes" (Achsen)
- # Klicken Sie auf "Add new item" (Neuen Eintrag hinzufügen)

Geben Sie der Achse einen Namen und klicken Sie auf "OK".



Option

Definieren Sie die Achse mit dem richtigen Typ und den richtigen Einheiten.

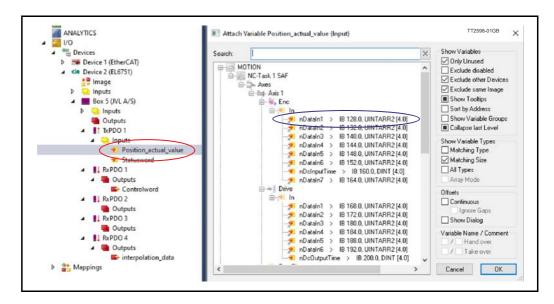


- # Doppelklicken Sie auf die Achse.
- # Wählen Sie die Registerkarte "Settings" (Einstellungen).
- # Wählen Sie unter "axis type" (Achsentyp) "CANopen DS402".
- # Einheiten: In diesem Beispiel werden Winkel als Einheiten verwendet. Dies könnte auch eine lineare Achse sein, bei der Millimeter verwendet werden.

PDO-Daten mappen.

Beim Mapping werden die Daten der virtuellen Achse dem physikalischen Motor zugeordnet.

11.6.8 Motorposition zur Achse zuordnen

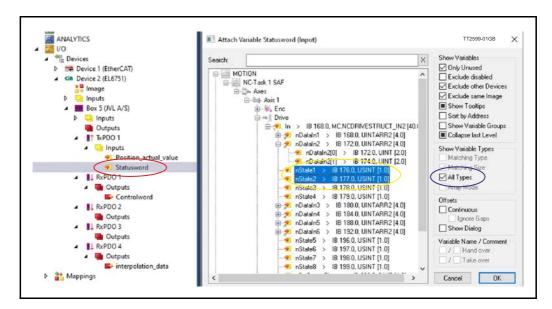


Doppelklicken Sie auf "Position_actual_value" (aktueller Positionswert), um das PDO zu nDataln I des Enc-Geräts zuzuordnen, und klicken Sie auf "OK".

11.6.9 Statuswort vom Motor zur Achse zuordnen

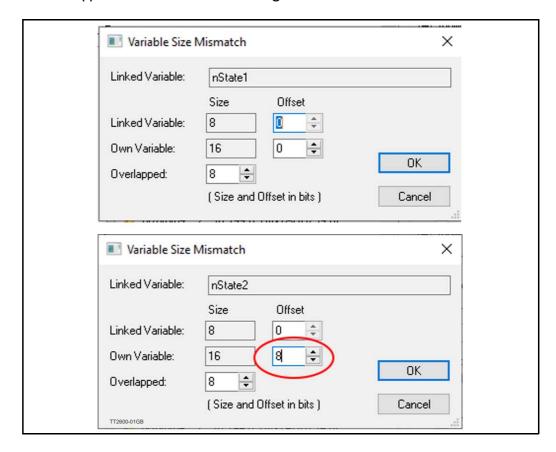
Doppelklicken Sie auf "Statusword", um das PDO nState I und nState 2 zuzuordnen, und klicken Sie auf "OK".

Falls nState I und nState2 nicht sichtbar sind, aktivieren Sie das im blauen Kreis gezeigte "All types" (Alle Typen)



Option

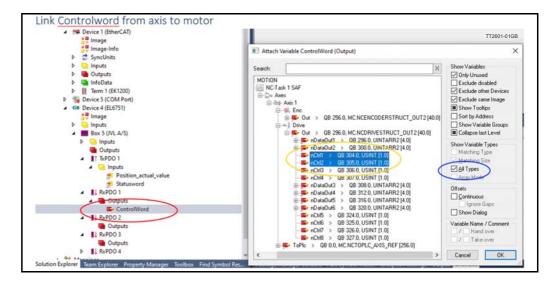
Damit nState I und nState 2 die richtigen Daten erhalten, ist der unten gezeigte Versatz erforderlich. Das Fenster "Variable Size Mismatch" (Variablengröße passt nicht) kann mit einem Doppelklick auf die Variable nState geöffnet werden.



11.6.10 Steuerwort von der Achse zum Motor zuordnen

Doppelklicken Sie auf "Controlword" (Steuerwort), um das PDO nCtrl I und nCtrl 2 zuzuweisen, und klicken Sie auf "OK".

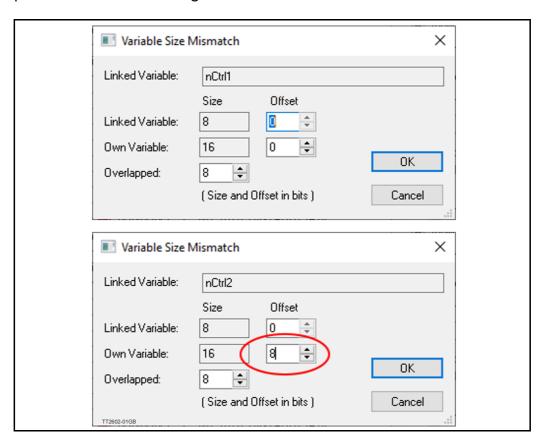
Falls nCtrl1 und nCtrl2 nicht sichtbar sind, aktivieren Sie das im blauen Kreis gezeigte "All types" (Alle Typen)



Option

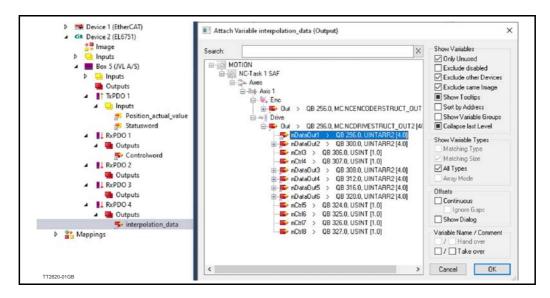
Damit nCtrl1 und nCtrl2 die richtigen Daten erhalten, ist der unten gezeigte Versatz erforderlich.

Das Fenster "Variable Size Mismatch" (Variablengröße passt nicht) kann mit einem Doppelklick auf die Variable nCtrl geöffnet werden.



11.6.11 Position der Achse zum Motor zuordnen

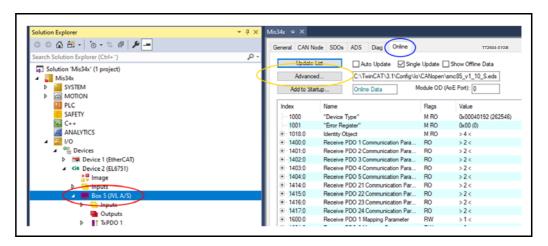
Doppelklicken Sie auf 'Interpolation_data' (Interpolationsdaten), um das PDO nDataOut I des Antriebs zuzuordnen, und klicken Sie auf "OK".



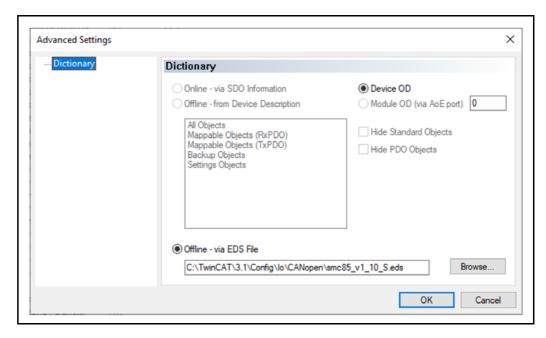
11.6.12 SDO-Daten einstellen

Das SDO besteht aus den Daten, die beim Einschalten gesendet werden, um eine Vorabkonfiguration durchzuführen, damit der Motor korrekt auf die PDO-Daten reagiert. Hierzu müssen im Motor einige Parameter eingestellt werden:

Setzen Sie die Motor-Betriebsart ("mode of operation") auf 7: Interpolierter Positionsmodus. Dies ist die Betriebsart, die die NC-Achse zur Steuerung des Motors verwendet. Die NC-Achse erwartet, dass sich der Motor in dieser Betriebsart befindet, wenn er verfügbar und bereit ist.

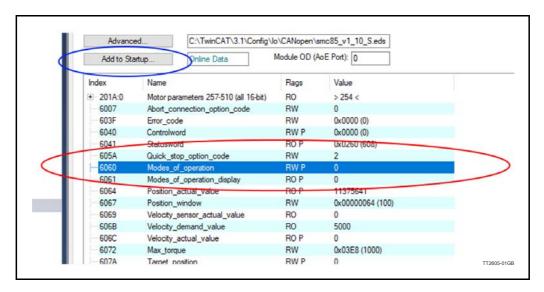


- # Klicken Sie auf das Motor-Feld.
- # Wählen Sie die Registerkarte "online"
- # Falls die Liste leer ist: Klicken Sie auf "Advanced" (Erweitert) und wählen Sie die EDS-Datei manuell aus. Siehe Fenster unten.

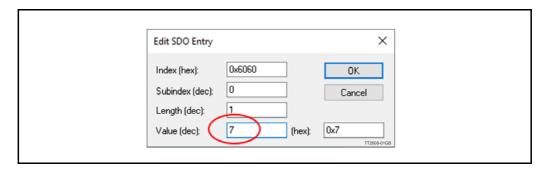


Navigieren Sie, falls erforderlich, zu Ihrer EDS-Datei und klicken Sie auf "OK", um eine Liste der Offline-Objekte anzuzeigen.

Option



- # Wählen Sie Objekt 6060 "Modes of operation" (Betriebsarten) aus der Liste der Objekte.
- # Klicken Sie auf "Add to startup" (Zum Start hinzufügen).



Ändern Sie den Wert nach 7 und klicken Sie auf "OK".

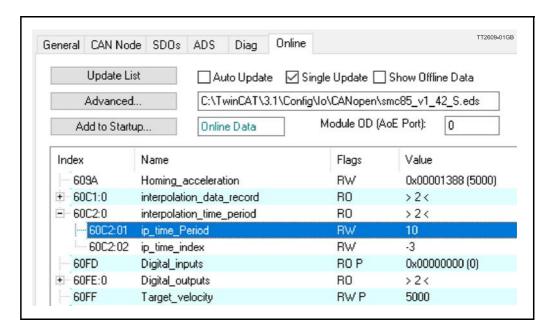
Option

11.6.13 Setzen des synchronen Timings mit SDO

Motor und SPS müssen synchronisiert sein. Die SPS nutzt das Timing, um Sync-Nachrichten zum Motor zu senden, und der Motor nutzt das Timing, um zu berechnen, wann er die nächste Sync-Nachricht erwarten soll. Es ist wichtig, dass Motor und SPS so eingerichtet werden, dass sie dasselbe Timing nutzen.

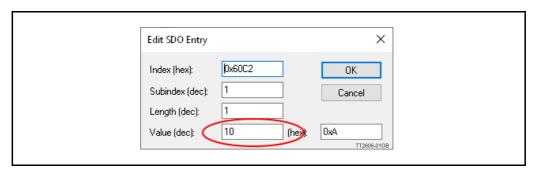
Das 60C2 Sub 01 dient dazu, dem Motor mitzuteilen, welches Timing in der SPS verwendet wird.

Wählen Sie das Objekt 60C2:01 ip time period.



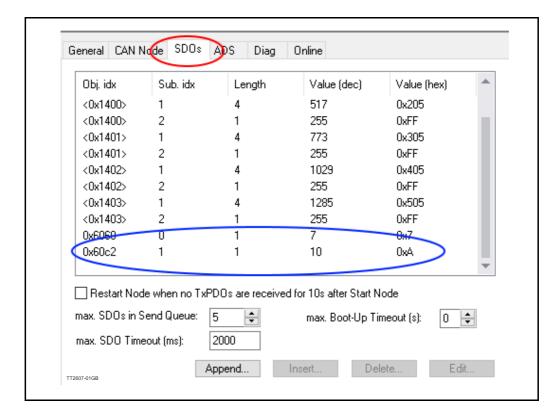
Klicken Sie auf "Add to startup" (Zum Start hinzufügen).

Option



Setzen der Sync-Zeit in Millisekunden. Standardwert ist 10 ms. Eine kürzere Synchronisierung ergibt eine höhere Genauigkeit.

Achten Sie darauf, dass derselbe Wert wie beim CANopen-Master eingestellt wird. Beide kundenspezifischen SDO-Werte können in der Registerkarte "SDOs" angezeigt und editiert werden.



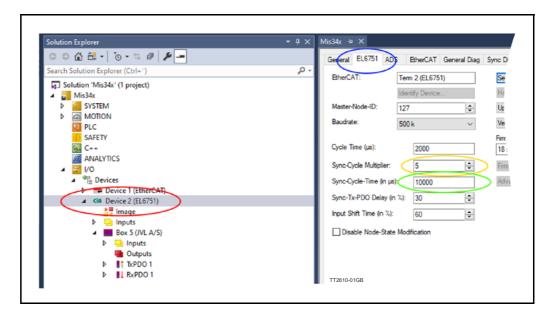
11.6.14 Sync-Intervall

Hier wird das Timing des CANopen-Masters konfiguriert.

Die Zykluszeit wird automatisch entsprechend dem SPS-Task mit dem schnellsten Timing eingestellt. In diesem Fall haben wir nur einen NC-Task, der die Standardzykluszeit von 2 ms verwendet. Wir können die Sync-Zeit durch Multiplizieren der Zykluszeit verändern.

Die Standard-Zykluszeit für den JVL-Motor beträgt 10 ms, was einem Multiplikator von 5 entspricht.

Stellen Sie das Sync-Intervall des CANopen-Masters ein. Das Sync-Intervall sollte zum Objekt 60C2:01 passen.



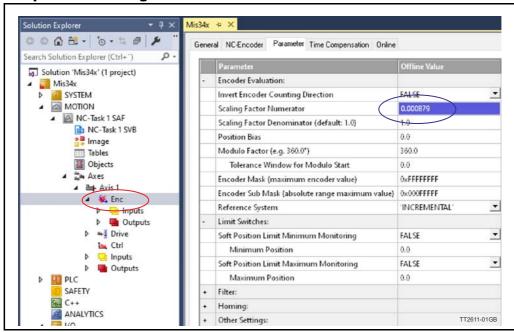
- # Wählen Sie das CIA-Gerät
- # Klicken Sie auf EL675 I (Beckhoff CANopen Master)
- # Stellen Sie den Multiplikator so ein, dass die Zykluszeit mal Multiplikator dem Sync-Intervall entspricht.
- # S. Sync-Intervall-Aktualisierungen beim nächsten Build.

11.6.15 Übersetzungsfaktor einstellen

Der Übersetzungsfaktor wandelt die Einheiten der virtuellen Achse in eine physikalische Einheit um.

In diesem Beispiel verwenden wir den mechanischen Winkel. Damit entsprechen 360 Einheiten I Umdrehung des Motors.

11.6.16 Beispiel: Skalierungsfaktor in Grad einstellen.



- # Wählen Sie den Encoder für die NC-Achse
- # Geben Sie die berechnete Einheit für den Motor ein. Siehe das folgende Berechnungsbeispiel.

Berechnungsbeispiel:

Zähler pro Umdrehung = 409600

Grad pro Umdrehung = 360

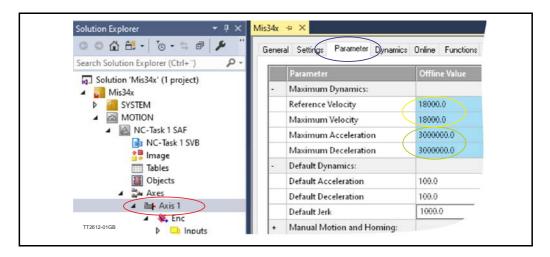
Dividend des Skalierungsfaktors:

Grad pro Zähler = Grad pro Umdrehung / Zähler pro Umdrehung =

360/409600 = 0,000879

11.6.17 Eingabe der Motor-Parameter

Um die beste Motorleistung zu erhalten, sollten auch die maximale Drehzahl und die maximale Beschleunigung eingegeben werden.



Wählen Sie die Motorachse # Wählen Sie die Parameter

Option

Maximale Drehzahl

Geben Sie die berechneten Werte ein. Siehe das folgende Berechnungsbeispiel. Berechnungsbeispiel:

Max. $min^{-1} = 3000$

Sekunden pro Minute = 60

Grad pro Umdrehung = 360

Grad pro Sekunde = Max. min^{-1} * Grad pro Umdrehung / Sekunden pro Minute = 3000 * 360/60 = 18000

Max. Beschleunigung

Geben Sie die berechneten Werte ein. Siehe das folgende Berechnungsbeispiel. Berechnungsbeispiel:

Max. Beschleunigung $min^{-1}/s = 500000$

Sekunden pro Minute = 60

Grad pro Umdrehung = 360

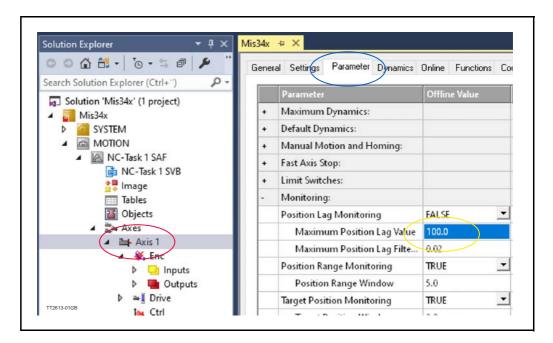
Grad pro Sekunde 2 = Max. Beschleunigung min $^{-1}$ * Grad pro Umdrehung / Sekunden pro Minute = 500000 * 360 / 60 = 3000000

11.6.18 Überwachung des Folgefehlers

Die NC-Achse überwacht den Folgefehler. Er besagt, wie weit der Motor zu einem bestimmten Zeitpunkt nacheilt. Der Motor eilt immer mindestens um die Zeit nach, die für die Bewegung zwischen zwei Sync-Zyklen erforderlich ist. Bei voller Drehzahl ist das signifikant.

Es wird empfohlen, entsprechend Ihrer Anwendung die folgende Fehlergrenze einzustellen.

Überwachung des TwinCAT Folgefehlers "Position Lag Value" (Positions-Nacheilwert). In diesem Beispiel ist ein Wert von 100 Grad eingestellt.



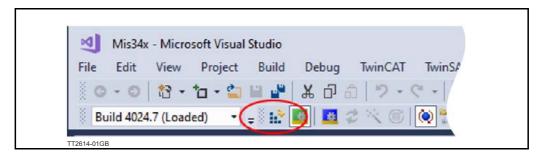
- # Wählen Sie die Motorachse
- # Wählen Sie die Parameter
- # Geben Sie im Feld "Maximum Position Lag Value" (Maximaler Positions-Nacheilwert) den Grenzwert für den Folgefehler ein.

Option

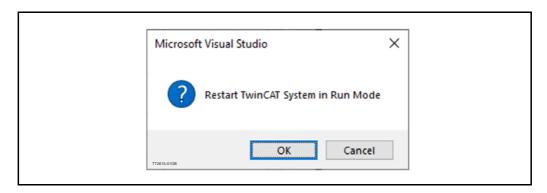
11.6.19 Einstellungen in der SPS speichern

Um die neuen Einstellungen im SPS-Projekt zu verwenden, muss die Konfiguration aktiviert werden.

Dies erfolgt durch Anklicken von "Activate configuration" (Konfiguration aktivieren).



Klicken Sie auf "Activate configuration" (Konfiguration aktivieren)



Lassen Sie TwinCAT durch Klicken auf "OK" im Run-Modus neu starten. Die NC-Achse ist nun bereit, um Ihren JVL-Motor zu steuern.

11.7 LSS Layer setting services

Option

Dieses Produkt unterstützt die LSS-Funktionalität, mit der Node-ID und Baudrate über CAN geändert werden können.

Achten Sie darauf, dass die LSS-Nachricht mit der Baudrate übertragen wird, für die der Slave aktuell konfiguriert ist.

LSS-Nachrichten werden vom Master mit COB ID 0x7E5 und immer mit 8 Byte Daten gesendet. Nicht verwendete Datenbytes werden auf 0 gesetzt.

Im Konfigurationsmodus antwortet der Slave mit COB ID 0x7E4

11.7.1 Globale Betriebsartenumschaltung

Um die Verbindung zu einem Gerät herzustellen, das konfiguriert werden soll, wird der Befehl "Switch Mode Global" (Globale Betriebsartenumschaltung) gesendet:

Datenbyte			
Byte 0 Byte I Verbleibendes Byte			
0x04	0x01	0	

Dieser Befehl schaltet das Gerät in den LSS-Konfigurationsmodus. Dies ist ein LSS-Dienst ohne Bestätigung, auf den das Gerät daher nicht antwortet, auch dann nicht, wenn es ihn ausgeführt hat.

Wenn der Slave sich im LSS-Konfigurationsmodus befindet, blinken die LED "Error" und "L1" schnell.

11.7.2 Abfrage

Die aktuelle Node-ID wird über den Dienst "Inquire Node-ID" (Node-ID abfragen) abgefragt:

So kann ermittelt werden, ob sich der Motor im LSS-Modus befindet.

Datenbyte	
Byte 0	Verbleibendes Byte
0x5E	0

Falls erfolgreich, antwortet das Gerät mit:

	Datenbyte	
Byte 0	Byte I - 5	Verbleibendes Byte
0x5E	Node-ID	0

Die Abfragenachricht hat noch weitere Varianten.

Byte 0 kann die folgenden Werte haben:

0x5A: Antwortet mit Hersteller-ID
 0x5B: Antwortet mit Produktcode
 0x5C: Antwortet mit Versionsnummer
 0x5D: Antwortet mit Seriennummer
 0x5E: Antwortet mit Node-ID

11.7 LSS Layer setting services

Option

11.7.3 Node-ID konfigurieren

Der Dienst "Configure Node-ID" (Node-ID konfigurieren) dient dazu, die neue Node-ID zu konfigurieren:

	Datenbyte	
Byte 0	Byte I	Verbleibendes Byte
0x11	Node-ID	0

Der Fehlercode ist in der Antwort des Geräts enthalten:

	Da	tenbyte	
Byte 0	Byte I	Byte 2	Verbleibendes Byte
0x11	Fehlercode	Fehlererweiterung	0

Fehlercode 0 bedeutet erfolgreich;

Fehlercode I bedeutet unzulässige Node-ID;

Weitere Fehlercodes sind reserviert.

Die Fehlererweiterung enthält herstellerspezifische Informationen, ist jedoch nur für Fehlercode 0xFF gültig.

11.7.4 Bit-Timing-Parameter konfigurieren

Die Baudrate wird mit dem Dienst "Configure Bit Timing Parameters" (Bit-Timing-Parameter konfigurieren) eingestellt:

	Da	tenbyte	
Byte 0	Byte I	Byte 2	Verbleibendes Byte
0x13	Timing-Tabelle	Baudrate	0

Die Standard-CANopen-Baudraten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Timing-Tabelle

0: Standard CIA Timing-Tabelle verwenden

I - 255: reserviert

Baudratentabelle 0x00

0 = 1000 kBit/s

I = 800 kBit/s

2 = 500 kBit/s

3 = 250 kBit/s

4 = 125 kBit/s

5 = reserviert

6 = 50 kBit/s

7 = 20 kBit/s

8 = 10 kBit/s

Das Gerät antwortet mit:

	D	atenbyte	
Byte 0	Byte I	Byte 2	Verbleibendes Byte
0x13	Fehlercode	Fehlererweiterung	0

Fehlercode 0 bedeutet erfolgreich;

Fehlercode I bedeutet unzulässige Baudrate;

Weitere Fehlercodes sind reserviert.

Die Fehlererweiterung enthält herstellerspezifische Informationen, ist jedoch nur für Fehlercode 0xFF gültig.

11.7 LSS Layer setting services

Option

11.7.5 Konfiguration speichern

Nachdem nun Node-ID und Baudrate konfiguriert sind, sollten die Einstellungen mit dem Dienst "Store Configuration" (Konfiguration speichern) im Flash gesichert werden:

Datenbyte	
Byte 0	Verbleibendes Byte
0x17	0

Woraufhin das Gerät wie folgt bestätigt:

	Date	enbyte	
Byte 0	Byte I	Byte 2	Verbleibendes Byte
0x17	Fehlercode	Fehlererweiterung	0

Fehlercode 0 bedeutet erfolgreich;

Fehlercode I bedeutet, dass das Gerät das Speichern nicht unterstützt;

Fehlercode 2 bedeutet, dass es ein Problem beim Zugriff auf das Speichermedium gibt; Weitere Fehlercodes sind reserviert.

Die Fehlererweiterung enthält herstellerspezifische Informationen, ist jedoch nur für Fehlercode 0xFF gültig.

11.7.6 Globale Betriebsartenumschaltung

Das Gerät wird vom Konfigurationsmodus mit

"Switch Mode Global" (Globale Betriebsartenumschaltung) in den Normalmodus zurückgeschaltet:

	Datenbyte	
Byte 0	Byte I	Verbleibendes Byte
0x04	0x00	0

Nach einem Reset arbeitet das Gerät mit den neuen Einstellungen.

11.8

J1939 CAN Protokoll

Option

Das SAE J1939 Protokoll basiert auf CAN 2.0B und nutzt den erweiterten 29-Bit-CAN-Identifier.

Es wird vorrangig bei schweren Geräten in der Automobilindustrie verwendet.

Das Protokoll wird in einer Umgebung eingesetzt, in dem die Unterstützung aller Nodes auf deren Fähigkeiten basiert.

Ein Großteil der Kommunikation besteht aus Broadcasts, und jeder Node antwortet nur auf Nachrichten, die Befehle oder Anfragen für Operationen enthalten, die vom Node unterstützt werden.

Das Protokoll ist in seinem nativen Format nicht ideal für Mehrzweckgeräte wie Servo/ Schrittmotoren.

Die JVL-Motoren nutzen einige der später entwickelten Protokollfeatures mit Unterstützung für kundenspezifischere Peer-to-Peer-Kommunikation.

Zur Verwendung dieses Protokolls wird ein gewisses Maß an Kenntnis des SAE-J1939-Standards empfohlen.

JVL J1939 I basiert vorrangig auf den folgenden Standards.

- SAE [1939/21 Datenverbindungsschicht
- SAE J1939/31 Netzwerkschicht
- SAE | 1939/71 Anwendungsschicht
- SAE | 1939/73 Anwendungsschicht Diagnose
- Speicherzugriff Anforderung (DM14)
- Speicherzugriff Antwort (DM15)
- Binäre Datenübertragung (DM16)

JVL hat ein Werkzeug namens CAN-explorer zum Debuggen von J1939-Anwendungen. Der CAN-explorer ist ein Programm, das nur zum internen Gebrauch, insbesondere in der Produktion, entwickelt wurde. Es enthält jedoch Features, die beim Verständnis dazu helfen, wie Register in JVL-Motoren über den J1939-Bus gelesen und geschrieben werden. Sie finden den CAN-explorer zum Download hier: https://www.jvl.dk/430/free-and-trial-programs

11.8.1 Freigeben des J1939-Protokolls.

Bevor Sie das J1939-Protokoll freigeben, sollten Sie überprüfen, dass der Motor den CAN-Bus unterstützt.

J1939 kann entweder über die Registerkarte "CAN" in MacTalk oder durch Setzen von Bit 8 in Register 123, dem "Setup Register", aktiviert werden. Speichern Sie die Einstellungen im Motor und setzen Sie den Motor zurück. Dadurch werden alle übrigen CAN-Features im Motor deaktiviert.

11.8.2 Baudrate

Unterstützte Baudraten 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 1000 kbit/s. Halbe Baudraten werden mit Register 167 gesetzt.

11.8.3 Node-Adresse

Unterstützt Adressen von 1 bis 252 Empfohlene Adressen sind 128 bis 247 Aushandelbare Adressen sind 129 bis 247 Werksseitig ist Node 5 eingestellt. Die Node-ID wird mit Register 166 gesetzt

11.8.4 Namensfeld

Wenn der Motor mit aktiviertem JJ 1939 initialisiert wird, wird das Namensfeld gesendet. Das Namensfeld ist eine 64-Bit-Nachricht mit 10 Feldern, die Informationen zum Node enthalten.

Das Namensfeld wird mit PGn 60928 als Broadcast gesendet. Die Quell-Adresse ist die Node-Adresse.

Byte	Bit	
0		Identitätsnummer Bit 0-7
1		Identitätsnummer Bit 8-15
2	0-4	Identitätsnummer Bit 16-19
	5-7	Hersteller-Code Bit 0-3
3		Hersteller-Code Bit 4-11
4	0-2	ECU Instanz
	3-7	Funktionsinstanz
5		Funktion
6	0	Reserviert (nicht zugewiesen)
	1-7	Fahrzeugsystem
7	0-3	Fahrzeugsysteminstanz
	4-6	Industriegruppe
	7	Arbiträre Adresse möglich

Das Namensfeld enthält beim MIS-Motor die folgenden Daten:

Identitätsnummer: FFFFhHersteller-Code: FFFh

ECU Instanz: IFunktionsinstanz: 0Funktion: FFh

Fahrzeugsystem: 7FhFahrzeugsysteminstanz: 0

• Industriegruppe: 0

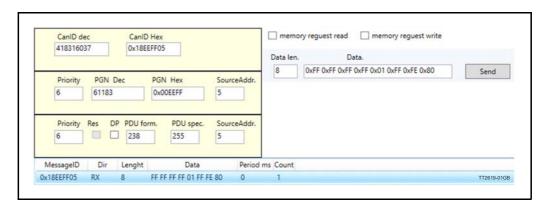
• Arbiträre Adresse möglich: I

11.8

J1939 CAN Protokoll

Option

So sieht das Namensfeld im Explorer mit Node-ID 5 aus:



11.8

J1939 CAN Protokoll

Option

11.8.5 Mac Registeradresse

Mit dem J1939-Protokoll kann über die Anwendungsschicht Speicherzugriff auf alle Mac-Register zugegriffen werden.

Länge: Größe des Registers (1, 2 oder 4 Byte)

Zeigertyp: Für den Zugriff auf die Mac-Register wird die direkte räumliche

Adressierung verwendet

Befehl: Lesen (1) / Schreiben (2) / Operation abgeschlossen (4)

Zeiger: I - 512 (Mac Register)

Zeigererweiterung: Identifier für Mac-Register (80h)

Schlüssel/Anwenderebene:-

11.8.6 Paketformat:

Speicherzugriff Anforderung (DM I 4)

Parametergruppe 55552

Datenlänge: 8

Byte	Bit	
0		Länge LSB
1	5-7	Länge MSB
	4	Zeigertyp
	1 -	Befehl
	3	
	0	Reserviert (immer 1)
2-4		Zeiger
5		Zeigererweiterung
6-7		Schlüssel/Anwenderebene

Speicherzugriff Antwort (DMI5)

Parametergruppe 55296

Datenlänge: 8

Byte	Bit	
0		Länge LSB
1	5-7	Länge MSB
	4	Reserviert
	1 - 3	Status
		0: Fortfahren
		4: Operation abgeschlossen
		5: Operation fehlgeschlagen
	0	Reserviert
2-4		Fehlerindikator
5		EDCP-Erweiterung
6-7		Seed

Binäre Datenübertragung (DM16)

Parametergruppe 55040

Datenlänge: 8

Byte	Bit	
0		Datenlänge (1-4)
1-7		Daten (nicht verwendet, sollte auf FFh gesetzt werden)

11.8.7 Transfertabelle

Normale Leseoperation

Werkzeug	Richtung	Gerät
Ma Anforderung "Speicher lesen"	>	
	<	MA Antwort "Fortfahren"
	<	Ma Binärdaten
	<	Ma Antwort "Vollständig"
Ma Anforderung Operation abgeschlossen	>	

Mehrere Leseanforderungen

Werkzeug	Richtung	Gerät
Ma Anforderung "Speicher lesen"	>	
	<	MA Antwort "Fortfahren"
	<	Ma Binärdaten
	<	Ma Antwort "Vollständig"
Ma Anforderung "Speicher lesen"	>	
	<	MA Antwort "Fortfahren"
	<	Ma Binärdaten
	<	Ma Antwort "Vollständig"
Ma Anforderung "Operation abgeschlossen"	>	

Fehlgeschlagene Leseoperation

Werkzeug	Richtung	Gerät
Ma Anforderung "Speicher lesen"	>	
	<	MA Antwort "Operation fehlgeschlagen"
Ma Anforderung Operation abgeschlossen	>	

Anforderung "Speicher schreiben"

Werkzeug	Richtung	Gerät
Ma Antorderung "Speicher schreiben"	>	
	<	MA Antwort "Fortfahren"
Tir	neout 1000 ms.	
Ma Binärdaten	>	
	<	Ma Antwort "Vollständig"
Ma Antorderung "Operation abgeschlossen"	>	

11.9.1 CANopen DS-301 Geräteprofile

Die Eigenschaften standardisierter Geräte in CANopen werden mit Geräteprofilen beschrieben. Für jedes Geräteprofil sind bestimmte Daten und Parameter fest definiert. Daten und Parameter werden in CANopen als Objekte bezeichnet. Objekte führen in CANopen alle Prozesse aus. Sie können verschiedene Aufgaben ausführen, entweder als Kommunikationsobjekte oder als gerätespezifische Objekte, wobei sie sich direkt auf das Gerät beziehen. Ein Kommunikationsobjekt kann Daten zur Bussteuerung transportieren und Verbindungen herstellen oder die Netzwerkgeräte überwachen.

Die Anwendungsschicht erlaubt einen aussagefähigen Austausch von Echtzeitdaten über das CAN-Netzwerk. Das Format und die Bedeutung dieser Daten muss dem 'Producer' und dem oder den 'Consumern' bekannt sein. Es gibt Regeln zur Kodierung, die die Darstellung von Werten von Datentypen und die Syntax der Übertragung über das CAN-Netzwerk für die Darstellungen definieren. Werten werden als Bitsequenzen dargestellt. Bitsequenzen werden als Sequenzen von Oktetten (Bytes) übertragen. Bei nummerischen Datentypen wird das unterste Byte zuerst kodiert.

Jedes Objekt wird im Objekt-Dictionary (oder Index) beschrieben und klassifiziert und ist über das Netzwerk erreichbar. Objekte werden mit einem 16-Bit-Index adressiert, sodass ein Objekt-Dictionary maximal 65536 Einträge enthalten kann.

Index (hex)	Objekt	Unterstützt
0000-	Nicht verwendet	
0001-001F	Statische Datentypen	
0020-003F	Komplexe Datentypen	
0040-005F	Herstellerspezifische Datentypen	
0060-0FFF	Für künftige Verwendungen reserviert	
1000-IFFF	Bereich für Kommunikationsprofile DS301	ja
2000-5FFF	Bereich für herstellerspezifische Profile	ja
6000-9FFF	Bereich für standardisierte Geräteprofile (DSP-402)	ja
A000-FFFF	Für künftige Verwendungen reserviert	

Index 0001-001F:

Statische Datentypen enthalten Typendefinitionen für Standarddatentypen wie Boolean, Integer, Fließkommazahlen usw. Diese Einträge dienen nur als Referenz und können nicht gelesen oder geschrieben werden.

Index 0020-003F:

Komplexe Datentypen sind vordefinierte Strukturen, die aus allen Datentypen zusammengesetzt und für alle Geräte gleich sind.

Index 0040-005F:

Herstellerspezifische Datentypen sind ebenfalls Strukturen aus Standarddatentypen, sind jedoch spezifisch für ein bestimmtes Gerät.

Index 1000-IFFF:

Der Bereich für Kommunikationsprofile enthält die Parameter für das Kommunikationsprofil im CAN-Netzwerk. Diese Einträge sind für alle Geräte gleich.

Index 2000-5FFF:

Der Bereich für herstellerspezifische Profile, für rein herstellerspezifische Funktionen.

Option

Index 6000-9FFF:

Der Bereich für standardisierte Geräteprofile enthält alle gemeinsamen Datenobjekte einer Geräteklasse, die über das Netzwerk gelesen oder geschrieben werden können. Das Antriebsprofil verwendet Einträge von 6000h bis 9FFFh, um die Antriebsparameter und die Antriebsfunktionen zu beschreiben. Innerhalb dieses Bereichs können bis zu 8 Geräte beschrieben werden. In einem solchen Fall werden die Geräte als Mehrgerätemodule bezeichnet. Mehrgerätemodule bestehen aus bis zu 8 Geräteprofilsegmenten. Mit diesen Features können Geräte mit vielfältiger Funktionalität erstellt werden. Die verschiedenen Einträge der Geräteprofile werden mit 800h verschoben.

Die Adressierung aller Einträge erfolgt mit einem 16-Bit-Index innerhalb des Objekt-Dictionarys. Bei einer einfachen Variablen verweist dieser Index direkt auf den Wert der Variablen. Bei Records und Arrays verweist der Index jedoch auf die gesamte Datenstruktur. Um den Zugriff auf einzelne Elemente von Datenstrukturen über das Netzwerk zu ermöglichen, ist ein Subindex definiert worden. Bei einzelnen Einträgen im Objekt-Dictionary, z.B. als Unsigned8, Boolean oder Integer32, ist der Wert des Subindex immer Null. Bei komplexen Objekt-Dictionary-Einträgen, z.B. Arrays oder Records mit mehreren Datenfeldern, verweist der Subindex auf Felder innerhalb einer Datenstruktur, auf die der Hauptindex zeigt. Die Indexzählung beginnt mit 1.

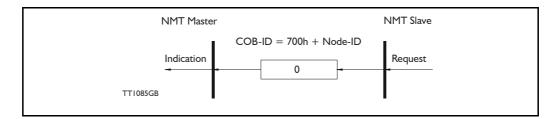
Der DS-301-Standard bestimmt das Anwendungs- und das Kommunikationsprofil für einen CANopen-Bus und ist die Schnittstelle zwischen den Geräten und dem CAN-Bus. Er definiert den Standard für den gemeinsamen Daten- und Parameteraustausch zwischen anderen Bus-Geräten und er steuert und überwacht die Geräte im Netzwerk. Die folgende Tabelle zeigt einige der Objekte des Kommunikationsprofils:

Datenüber- tragung	Parameter- übertragung	Spezialfunk- tionen	
PDO			Process Data Objects (Prozessdatenobjekte)
	SDO		Service Data Objects (Servicedatenobjekte)
		SYNC	Synchronisation
		EMCY	Emergency (Notfall)

Der Zugriff über das CAN-Netzwerk erfolgt mit den Datenobjekten PDO (Prozessdatenobjekt) und SDO (Servicedatenobjekt).

11.9.2 Bootup-Nachricht

Nach der Initialisierungsphase meldet sich ein CANopen-Slave mit einer Bootup-Nachricht an. Darin ist die Node-Adresse des Slaves enthalten. So kann ein CANopen-Master ermitteln, welche Slaves am Netzwerk angeschlossen sind. Das Protokoll verwendet dieselben Identifier wie die Fehler-Steuer-Protokolle. Siehe Abbildung unten:



Ein Datenbyte mit dem Wert 0 wird gesendet.

Option

11.9.3 PDO (Prozessdatenobjekt)

PDO: Führt Echtzeitübertragungen durch, wobei die Übertragung der PDO ohne ein Protokoll erfolgt. PDO werden auf zwei Arten eingesetzt: zum Senden und zum Empfangen von Daten. PDO können alle Objekte aus dem Objekt-Datenverzeichnis bündeln, und ein PDO kann max. 8 Byte Daten aufnehmen. Das PDO kann aus mehreren Objekten bestehen.

Eine weitere Eigenschaft des PDO ist, dass es den Empfang von Daten nicht beantwortet, um eine schnelle Datenübertragung zu erreichen. Es hat einen Identifier mit hoher Priorität.

PDO-Verbindungen erfolgen nach dem Producer/Consumer-Modell, während eine normale PDO-Verbindung dem Push-Modell und eine RTR-Verbindungen dem Pull-Modell folgt.

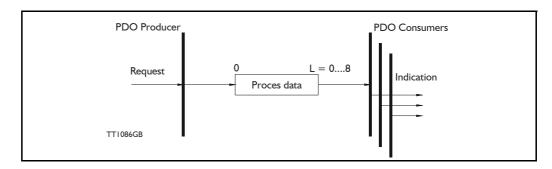
Objekte werden in ein PDO gemappt. Dieses Mapping ist eine Vereinbarung zwischen Sender und Empfänger, welches Objekt sich im PDO an welcher Position befindet. Damit weiß der Sender, an welche Position im PDO er Daten schreiben soll, und der Empfänger weiß, wohin er die empfangenen Daten übertragen soll.

Die PDO entsprechen den Einträgen im Geräte-Objekt-Dictionary und bilden die Schnittstelle zu den Anwendungsobjekten. Datentyp und Mapping von Anwendungsobjekten in ein PDO werden durch eine entsprechende PDO-Mapping-Struktur im Geräte-Objekt-Dictionary bestimmt. Anzahl und Länge der PDO eines Geräts sind anwendungsabhängig und müssen im Geräteprofil spezifiziert werden.

Dienst "PDO schreiben":

Der Dienst "PDO schreiben" arbeitet ohne Bestätigungen. Ein PDO-Producer sendet sein PDO an den PDO-Consumer. Es kann im Netzwerk 0 oder mehr Consumer geben. Für Empfangs-PDO ist der MIS23x (SMC75) der Consumer und für Sende-PDO der Producer.

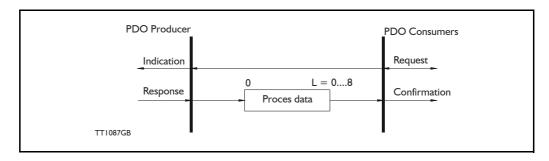
Die folgende Abbildung zeigt den Dienst "PDO schreiben":



Option

Dienst "PDO lesen":

Der Dienst "PDO lesen" arbeitet mit Bestätigungen. Einer von mehreren PDO-Consumern sendet eine RTR-Nachricht zum Netzwerk. Nachdem der PDO-Producer die RTR-Nachricht empfangen hat, sendet er das angeforderte PDO. Dieser Dienst wird für RTR-Abfragen verwendet. Mit diesem Dienst kann, unabhängig von der gewählten Zykluszeit, ein aktueller Wert abgefragt werden. Die folgende Abbildung zeigt einen Dienst "PDO lesen":



PDO-Identifier:

Im CANopen-Profil können nur vier Sende- und vier Empfangs-PDO gleichzeitig freigegeben sein. Bei den MIS-Motoren (oder SMC66/85) werden beim Booten des Moduls alle PDO gesperrt. Der Anwender muss auswählen, welche PDO die Anwendung verwenden soll, und diese freigeben.

Die PDO-Konfiguration kann entweder in der EDS-Datei oder im Programm CAN-explorer eingesehen werden, wo die Kommunikations- und Mapping-Parameter angezeigt werden.

Es gibt in CANopen zwei Standardmethoden zum Mapping der PDO: statisches und dynamisches Mapping. Beim statischen PDO-Mapping erfolgt das Mapping aller PDO entsprechend einer feststehenden, nicht änderbaren Einstellung im jeweiligen PDO. Beim dynamischen PDO-Mapping kann die Einstellung eines PDO verändert werden. Außerdem sind flexible Kombinationen verschiedener Prozessdaten während des Betriebs zulässig.

11.9.4 SDO (Servicedatenobjekte)

SDO: können auf alle Einträge im Objektverzeichnis zugreifen, werden aber normalerweise bei der Initialisierung während des Bootvorgangs verwendet. Die Merkmale einiger SDO sind:

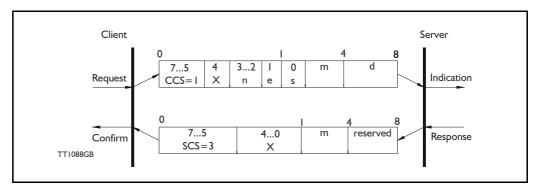
- Übertragung von Objekten mit Bestätigung
- Datenübertragung bzw. -austausch erfolgen immer nicht-synchron
- Es werden Werte mit mehr als 4 Byte übertragen (normale Übertragung)
- Es werden Werte mit nicht mehr als 4 Byte übertragen (beschleunigte Übertragung)

Vom Prinzip her wird ein SDO als eine Folge von Segmenten übertragen. Vor der Übertragung des Segments steht eine Initialisierungsphase, in der sich Client und Server auf die Übertragung des Segments vorbereiten. SDO können auch während der Initialisierungsphase einen Datensatz mit bis zu vier Byte übertragen. Dieser Mechanismus wird als "beschleunigte Übertragung" bezeichnet.

Download-SDO-Protokoll:

Das Download-SDO-Protokoll wird verwendet, um die Werte des Objektverzeichnisses in den Antrieb zu schreiben.

Option



Upload-SDO-Protokoll Das Download-SDO-Protokoll wird verwendet, um Werte im Objektverzeichnis des Antriebs zu lesen.

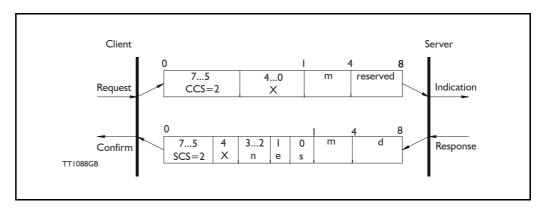


Tabelle zum Upload- und Download-SDO-Protokoll.

	CCS:	SCS:	n:	e:	s:	m:
Down- load	I: Down- load- aufforde- rung initiieren	3: Down- load-Ant- wort initiieren	Nur gültig, wenn e=1 und s=1 sonst 0. Falls gültig, gibt es die Anzahl der Byte in d an, die keine Daten enthalten. Bytes [8-n,7] enthalten keine Daten	Übertragungs- typ: 0 = normale Übertragung I = beschleunigte Übertragung	Größenindi- kator: 0 = Größe des Daten- satzes ist nicht an- gegeben I = Größe des Daten- satzes ist angege- ben	Multiplexer. Ist der Index/Sub- index der vom SDO zu übertra- genden Daten
Upload	2: Upload- anforde- rung initiieren	2: Upload- Antwort initiieren	Nur gültig, wenn e= I und s= I sonst 0. Falls gültig, gibt es die Anzahl der Byte in d an, die keine Daten enthalten. Bytes [8-n,7] enthalten keine Daten	Übertra- gungs- typ: 0 = normale Übertra- gung I = beschleu- nigte Übertra- gung	Größenindi- kator: 0 = Größe des Daten- satzes ist nicht an- gegeben I = Größe des Daten- satzes ist angege- ben	Multiplexer. Ist der Index/Sub- index der vom SDO zu übertra- genden Daten

CCS: Spezifizierter Client-Befehl. SCS: Spezifizierter Server-Befehl.

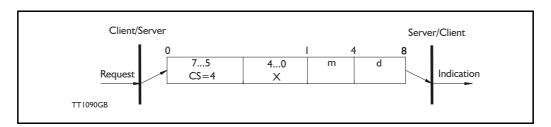
Option

Tabelle zum Upload- und Download-SDO-Protokoll. (Fortsetzung)

	d:	X:	Reserviert:
Download	e=0, s=0: d ist für künftige Verwendungen reserviert e=0, s=1: d enthält die Anzahl der Bytes für den Download. Byte 4 enthält das LSB und Byte 7 das MSB e=1, s=1: d enthält die Daten der Länge 4-n für den Download, wobei die Kodierung vom im Index und Subindex angegebenen Datentyp abhängt.	nicht verwendet, immer 0	Für künftige Verwendungen reserviert, immer 0
Upload	e=0, s=0: d ist für künftige Verwendungen reserviert e=0, s=1: d enthält die Anzahl der Bytes für den Upload. Byte 4 enthält das LSB und Byte 7 das MSB e=1, s=1: d enthält die Daten der Länge 4-n für den Upload, wobei die Kodierung vom im Index und Subindex angegebenen Datentyp abhängt.	nicht verwendet, immer 0	Für künftige Verwendungen reserviert, immer 0

Übertragungsprotokoll zum Abbruch-SDO:

SDO-Tasks, die die MIS-Motoren (oder SMC66/85) nicht verarbeiten können, werden mit einem Abbruch-SDO beantwortet. Falls das Modul nicht innerhalb der erwarteten Zeit antwortet, kann auch der CANopen-Master ein Abbruch-SDO senden. Die folgende Abbildung zeigt ein Übertragungsprotokoll zum Abbruch-SDO:



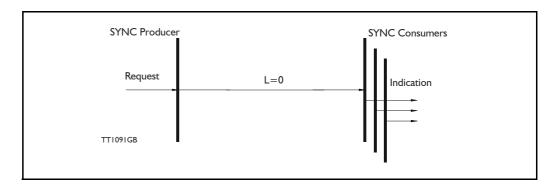
Es gibt in CANopen verschiedene Abbruch-Codes. Sie sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Abbruch- Code	Beschreibung
0503 0000h	Toggle-Bit nicht verändert
0504 0000h	Timeout beim SDO-Protokoll
0504 0001h	Angegebener Client/Server-Befehl ungültig oder unbekannt
0504 0002h	Ungültige Blockgröße (nur Blockmodus)
0504 0003h	Ungültige Sequenznummer (nur Blockmodus)
0504 0004h	CRC-Fehler (nur Blockmodus)
0504 0005h	Kein Speicher mehr verfügbar
0601 0000h	Nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt
0601 0001h	Versuchter Lesezugriff auf ein Nur-Schreiben-Objekt
0601 0002h	Versuchter Schreibzugriff auf ein Nur-Lese-Objekt
0602 0000h	Objekt im Objekt-Dictionary nicht vorhanden
0604 0041h	Objekt kann nicht auf das PDO gemappt werden.

Abbruch-	
Code	Beschreibung
0604 0042h	Anzahl und Länge der zu mappenden Objekte würden die PDO-Länge überschreiten
0604 0043h	Allgemeine Parameter-Inkompatibilität
0606 0000h	Zugriff wegen Hardware-Fehler fehlgeschlagen
0607 0010h	Falscher Datentyp, falsche Länge des Dienstparameters
0607 0012h	Falscher Datentyp, Dienstparameter zu lang
0607 0013h	Falscher Datentyp, Dienstparameter zu kurz
0609 0011h	Subindex existiert nicht
0609 0030h	Wertebereich des Parameters überschritten (nur für Schreibzugriff)
0609 003 lh	Wert des geschriebenen Parameters zu hoch
0609 0032h	Wert des geschriebenen Parameters zu niedrig
0609 0036h	Max-Wert niedriger als Min-Wert
0800 0000h	Allgemeiner Fehler
0800 0020h	Daten können nicht übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden
0800 0021h	Daten können wegen lokaler Steuerung nicht übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden
0800 0022h	Daten können wegen des aktuellen Gerätestatus nicht übertragen oder in der Anwendung gespeichert werden
0800 0023h	Dynamisches Erzeugen des Objekt-Dictionary fehlgeschlagen oder kein Objekt-Dictionary vorhanden (z.B. Objekt-Dictionary wird aus Datei erzeugt und Erzeugung wegen Dateifehler nicht erfolgreich).

11.9.5 SYNC (Synchronisationsobjekt)

Ein SYNC-Producer sendet dem Synchronisationsobjekt zyklisch eine Broadcast-Nachricht. Die SYNC-Nachricht definiert den Grundzyklus des Takts im Netzwerk. Das Zeitintervall der Sync-Nachricht wird mit dem Objekt "Communication Cycle Period" (Kommunikationszyklus-Periode) (1006h) gesetzt. Um einen präzisen (genauen) Zyklus zwischen den SYNC-Signalen zu erhalten, wird die SYNC-Nachricht mit einem Identifier mit hoher Priorität gesendet. Er kann mit dem Objekt 1005h verändert werden. Die SYNC-Übertragung arbeitet mit dem Producer/Consumer-Push-Modell und ohne Bestätigungen.

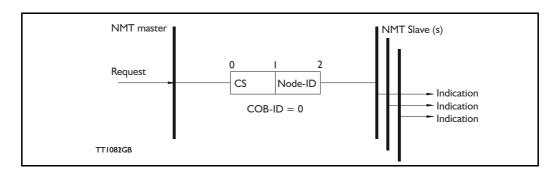


Der SYNC enthält keine Daten (L=0). Der Identifier des SYNC-Objekts befindet sich im Objekt 1005h.

11.9.6 NMT (Netzwerkmanagement-Dienste)

Das Netzwerkmanagement ist entsprechend den Nodes strukturiert und folgt einer Master/Slave-Struktur. Zur Ausführung der NMT-Dienste werden NMT-Objekte verwendet. Über die NMT-Dienste werden Nodes initialisiert, gestartet, überwacht, zurückgesetzt oder angehalten. Alle Nodes werden als NMT-Slaves betrachtet. Ein NMT-Slave wird im Netzwerk eindeutig über seine Node-ID identifiziert. NMT erfordert, dass ein Gerät im Netzwerk die Funktion des NMT-Masters übernimmt. Der NMT-Master steuert den Status der NMT-Slaves. Das Status-Attribut ist einer der Werte (Stopped, Pre-operational, Operational, Initialising). Die Modul-Steuerungsdienste können mit einem bestimmten Node oder allen Nodes gleichzeitig ausgeführt werden. Der NMT-Master steuert seine eigene NMT-State-Machine über lokale Dienste, die von der Implementierung abhängen. Der Modul-Steuerungsdienst kann, mit Ausnahme von "Start Remote Node" (abgesetzten Node starten), von der lokalen Anwendung initiiert werden.

Ein allgemeines NMT-Protokoll:



Dabei ist **CS** der spezifizierte NMT-Befehl. Die Node-ID des NMT-Slave wird vom NMT-Master im Node-Connect-Protokoll zugewiesen oder sie ist "0". Wenn sie "0" ist, adressiert das Protokoll alle NMT-Slaves.

CS =	Operation			
I	Abgesetzten Node starten			
2	Abgesetzten Node anhalten			
128	Pre-Operational aktivieren			
129	Node zurücksetzen			
130	Kommunikation zurücksetzen			

Abgesetzten Node starten:

Dies ist eine Anweisung zum Umschalten von Kommunikationsstatus "Pre-operational" auf "Operational". Der Antrieb kann nur Prozessdaten senden und empfangen, wenn er sich im Status "Operational" befindet.

Abgesetzten Node anhalten:

Dies ist eine Anweisung zum Umschalten von "Pre-Operational" auf "Stopped" oder von "Operational" auf "Stopped". Im Status "Stopped" können die Nodes nur NMT-Anweisungen verarbeiten.

Pre-Operational aktivieren:

Dies ist eine Anweisung zum Umschalten von "Operational" oder "Stopped" auf "Pre-Operational". Im Zustand "Pre-Operational" kann der Node keine PDO verarbeiten. Er kann jedoch per SDO parametriert oder betrieben werden. Das heißt, es können auch Sollwerte eingegeben werden.

Option

Node zurücksetzen:

Dies ist eine Anweisung zum Umschalten von "Operational", "Pre-Operational" oder "Stopped" auf "Initialization". Nach der Anweisung "Node zurücksetzen" werden alle Objekte (1000h-9FFFh) auf den Einschaltzustand zurückgesetzt.

Kommunikation zurücksetzen:

Dies ist eine Anweisung zum Umschalten von "Operational" oder "Stopped" auf "Initialization". Nach der Anweisung "Kommunikation zurücksetzen" werden alle Kommunikationsobjekte (1000h-1FFFh) auf den Ausgangszustand zurückgesetzt.

In den verschiedenen Kommunikationszuständen kann auf die Nodes nur über CANopen mit spezifischen Kommunikationsdiensten zugegriffen werden. Darüber hinaus senden die Nodes in den verschiedenen Zuständen nur bestimmte Nachrichten. Dies wird in der folgenden Tabelle gezeigt:

	Initializing	Pre-Operational	Operational	Stopped
PDO			X	
SDO		X	X	
Synchronisationsobjekt		X	X	
Emergency-Objekt		Х	Х	
Bootup-Objekt	X			
Netzwerkmanagement- Objekt		×	Х	×

11.9.7 Dienste zur Fehlerüberwachung

Zur Fehlerüberwachung bestehen zwei Möglichkeiten:

- Node Guarding/Life Guarding
- Heartbeat

Node Guarding/Life Guarding

Beim "Node Guarding" sendet der CANopen-Master jedem Slave eine RTR-Nachricht (Remote Transmit Request) mit der COB-ID 1792 (700h) + Node-ID.

Der Slave antwortet mit derselben COB-ID und seinem Kommunikationsstatus, also "Pre-Operational", "Operational" oder "Stopped".

Der CANopen-Slave überwacht außerdem die vom Master ankommende RTR-Nachricht.

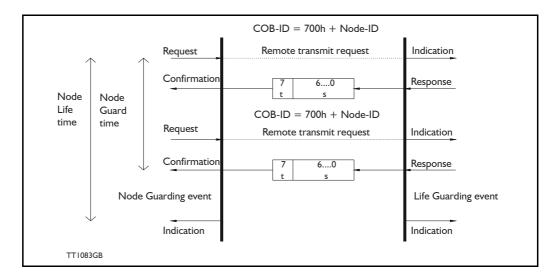
Der Zyklus für ankommende RTR-Nachrichten wird mit dem Guard-Zeit-Objekt eingestellt.

Die Anzahl der RTR-Nachrichten, bei denen (maximal) Fehler auftreten dürfen, bevor der Slave ein "Life Guarding"-Ereignis initiiert, wird mit dem Lebenszeitfaktor-Objekt definiert.

Die Node-Lebenszeit ist das Produkt der Guard-Zeit und des Lebenszeitfaktors. Dies ist die maximale Zeit, während der der Slave auf eine RTR-Nachricht wartet.

Die folgende Abbildung zeigt das Node Guarding/Life Guarding Protokoll.

Option



Dabei ist s der Status des NMT-Slave:

s	NMT-Status
4	Stopped
5	Operational
7	Pre-operational

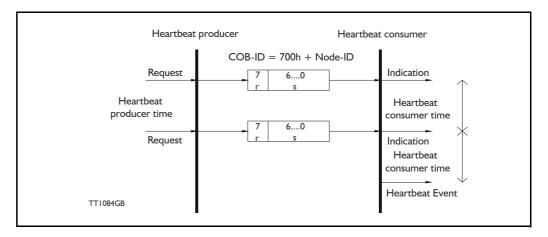
t: ist das Toggle-Bit. Es wechselt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des NMT-Slave. Der Wert des Toggle-Bits der ersten Antwort, nachdem das Guarding-Protokoll aktiv wird, ist 0.

Das Toggle-Bit im Guarding-Protokoll wird nur auf 0 zurückgesetzt, wenn die NMT-Nachricht "Reset Communication" (Kommunikation zurücksetzen) übertragen wird (das Toggle-Bit wird durch keinen anderen Zustandswechsel zurückgesetzt). Wenn eine Antwort empfangen wird, bei der das Toggle-Bit denselben Wert wie in der vorhergehenden Antwort hat, wird die neue Antwort ignoriert.

Heartbeat:

Beim Heartbeat-Protokoll sendet ein Heartbeat-Producer seinen Kommunikationsstatus zyklisch zum CAN-Bus. Ein oder mehrere Heartbeat-Consumer empfangen diese Mitteilung. Die Beziehung zwischen Producer und Consumer ist über das Objekt-Dictionary konfigurierbar. Der Heartbeat-Consumer überwacht den Empfang des Heartbeats innerhalb der Heartbeat-Consumer-Zeit. Falls der Heartbeat innerhalb der Heartbeat-Consumer-Zeit nicht empfangen wird, wird ein Heartbeat-Ereignis erzeugt.

Option



Dabei ist r reserviert (immer 0). s: ist der Status des Heartbeat-Producers:

s	NMT-Status
0	Boot up
4	Stopped
5	Operational
7	Pre-operational

Es darf nur ein Dienst zur Kommunikationsüberwachung aktiviert sein. Das ist entweder Node Guarding/Life Guarding oder Heartbeat. Wenn die Heartbeat-Producer-Zeit bei einem Gerät konfiguriert wird, beginnt das Heartbeat-Protokoll unverzüglich. Wenn ein Gerät mit einer Heartbeat-Producer-Zeit startet, die nicht 0 ist, startet das Heartbeat-Protokoll mit dem Zustandswechsel von "Initialising" nach "Pre-operational". In diesem Fall gilt die Bootup-Nachricht als erste Heartbeat-Nachricht. Wenn die Heartbeat-Producer-Zeit nicht 0 ist, wird das Heartbeat-Protokoll verwendet.

In den MIS-Motoren (oder SMC66/85) ist beim Start der Module keiner der Mechanismen zur Fehlerüberwachung aktiviert, da das Modul bei einem Fehler im System nicht kontaktiert werden könnte. Nach dem Start des Moduls und dem Aufbau der Kommunikation zwischen Master und Slave aktivieren Sie den benötigten Mechanismus zur Fehlerüberwachung im Objekt-Dictionary. Siehe *In DS301 spezifizierte Kommunikationsobjekte*, *Seite 302*.

	VL A/S - Anwend	derhandbuch -	Integrierte :	Schrittmotoren	MIS/MIL	17x, 23x, 34x	κ, 43×
--	-----------------	---------------	---------------	----------------	---------	---------------	--------

Modbus

Die Modbus-Implementierung umfasst nur einen Teil der Modbus-Spezifikation VI.1b. Der Standard kann kostenlos heruntergeladen werden bei www.modbus.org.

Außerdem sollten Sie den <u>Modbus Serial Line Protocol and Implementation Guide VI.02</u> herunterladen und lesen. Er behandelt viele Aspekte der Signale und die Einzelheiten zur Verwendung und Verbindung von RS485.

Die normalerweise für die Kommunikation zwischen Motor und MacTalk verwendeten seriellen Kommunikationsleitungen können so konfiguriert werden, dass sie das Modbus-Protokoll anstelle des Standard-MacTalk-Protokolls benutzen.

Die MISxxx-Firmware unterstützt die beiden Befehlstypen "Read Holding Registers" (3) (Halteregister lesen) und "Write Multiple Register" (0x10) (Mehrere Register schreiben). Alle übrigen Befehle führen zu Exception-Antworten (Exception Typ I, unzulässige Funktion).

Verwenden Sie Firmwareversion 4.00 oder neuer.

Alle Register können über den Modbus gelesen oder geschrieben werden. Die Anzahl der Register pro Übertragung ist jedoch auf 16 16-Bit-Register oder 8 32-Bit-Register beschränkt.

Falls mehr Register in einer einzelnen Übertragung benötigt werden, wenden Sie sich bitte an JVL.

JVL empfiehlt, nach Möglichkeit so wenige 32-Bit-Werte wie möglich zu lesen und zu schreiben, normalerweise 4 oder höchstens 8 gleichzeitig. Teilen Sie, soweit möglich, lange Befehle in kürzere Befehle auf. Schreiben Sie außerdem nur die unbedingt nötigen Werte in den Motor.

Alle Register im MISxxx sind 32-Bit-Register. Um den reinen 16-Bit-Modbus-Standard einzuhalten, muss ein 32-Bit-Register als zwei aufeinander folgende 16-Bit-Register gelesen oder geschrieben werden.

Das Mapping der Registeradressen folgt den normalen dokumentierten Registernummern, wobei das Adressfeld jedoch mit zwei multipliziert werden muss. Verwenden Sie daher zum Lesen oder Schreiben von Register 3 (P_SOLL) die Adresse 6.

Der Adressbereich wird mit einem Versatz von 40000 gemappt, daher ist es auch möglich, mit der Adresse 40006 in das Register 3 (P_SOLL) zu schreiben. Eine Wahl zwischen dem Versatz 0 und 40000 ist nicht erforderlich. Lesen oder schreiben Sie einfach von der bzw. in die gewünschte Adresse.

Die Einrichtung des Modbus-Protokolls erfolgt durch Schreiben in das Register 121, ModbusSetup.

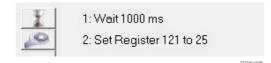
Der Motor startet immer mit aktiviertem MacTalk-Protokoll. Das ist deshalb der Fall, damit sich ein Anwender mit MacTalk erneut verbinden kann, wenn MacTalk zum Zeitpunkt des Einschaltzyklus des Motors läuft.

Die Standardvorgehensweise zum Umschalten auf Modbus besteht darin, einen Wert in Register 121, ModbusSetup, zu schreiben, bei dem Bit 0 auf 1 gesetzt ist. Nach einer kurzen Verzögerung ohne MacTalk-Kommunikation schaltet der Motor auf Modbus um. Beachten Sie bitte, dass MacTalk das Modbus-Protokoll nicht verwenden und daher nicht zum Konfigurieren des Motors eingesetzt werden kann, nachdem Modbus aktiviert worden ist.

Dies gilt bis zum nächsten Aus- und Einschalten, wie oben beschrieben.

Modbus

Häufig wird das grafische Programm im Motor dazu verwendet, in Register 121, ModbusSetup, zu schreiben, möglicherweise nach einer ersten Verzögerung oder als Ergebnis eines Zustandswechsels an einem Hardwareeingang.



Setzen Sie Register 121 auf 25 (8 Datenbit, gerade Parität, 1 Stoppbit).

Die Baudrate bleibt nach der Umschaltung von MacTalk auf Modbus unverändert. Es wird empfohlen, zuerst mit MacTalk die Baudrate zu konfigurieren und sie im Flash-Speicher zu sichern.

Register 121, ModbusSetup, unterstützt die folgenden Bitfelder (Standardeinstellungen sind mit * markiert) - siehe auch *Modbus setup*, *Seite 232*.

Bits	Werte	Beschreibung
0	0=gesperrt *, I=freigegeben	Bei einem anderen Wert als Null wird das MacTalk-Protokoll abgeschaltet und das Modbus-Protokoll gestartet.
I	0=Modbus RTU*, I=Modbus ASCII	Dieses Feld wird zurzeit nicht verwendet. Der Motor nutzt immer das binäre Modbus-RTU-Format.
3:2	0=keine Parität, I=ungerade Parität, 2=gerade Parität	Wählen Sie den Wert des Paritätsbits. Wählen Sie dasselbe Format, wie von der Modbus-Client-SPS, HMI oder dem PC verwendet. (3:2 bedeutet ,Bits 3 bis 2')
4	0=7 Datenbits, I=8 Datenbits	Anzahl der Datenbits in einem Byte. Modbus RTU verwendet immer 8 Bit pro Byte.
5	0=1 Stoppbit, 1=2 Stoppbits	Wählen Sie die Anzahl der Stoppbits. Wählen Sie dasselbe Format, wie von der Modbus-Client-SPS, HMI oder dem PC verwendet
31:6	Reserviert	Für künftige Verwendungen reserviert. Setzen Sie bitte alle diese Bits auf Null.

Nachstehend sehen Sie das Grund-Datenformat der beiden unterstützten Operationen 3 und 16 (0x10 hexadezimal):

Halteregister lesen:

Anforderung: <adr>, 0x03, RegHi, RegLo, CountHi, CountLo, CRC1, CRC2
Offset: [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]
Antwort: <adr>, 0x03, #Bytes, Reg0Hi, Reg1Lo, Reg1Hi, Reg1Lo, CRC1, CRC2

Beispiel zum Auslesen von P_IST (Register 10) aus Motor mit Adresse 254, Werte dezimal:

254, 3, 0, 20, 0, 2, NN, MM (NN und MM sind die Bytes der CRC-16-Prüfsumme)

In mehrere Register schreiben:

Anforderung: <adr>, 0x10, RegHi, RegLo, CountHi, CountLo, NBytes, Val0Hi, Val0Lo, ..., CRC1, CRC2 Offset: [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] Antwort: <adr>, 0x10, RegHi, RegLo, CountHi, CountLo, CRC1, CRC2

Beispiel zum Schreiben in P_SOLL (Register 3) bei einem Motor mit Adresse 254, Werte dezimal:

254, 16, 0, 6, 0, 2, 4, bb, aa, dd, cc, NN, MM (NN und MM sind die Bytes der CRC-16-Prüfsumme)

Modbus

Dies schreibt den hexadezimalen 32-Bit-Wert ddccbbaa - beachten Sie das Byte-Packing.

Beispiel zum Schreiben des Werts 999888 in P_SOLL (Register 3) mit dem Versatz von 40000 bei einem Motor mit Adresse 254. Werte dezimal:

```
Wert = 999888, \\ High Word = 15, High Word - High Byte = 0, High Word - Low Byte = 15 \\ Low Word = 16848, Low Word - High Byte = 65, Low Word - Low Byte = 208 \\
```

```
Adresse = 40000 + 2 * 3 = 40006
High Byte = 156, Low Byte = 70
```

Beachten Sie bitte, dass einige Implementierungen des Modbus bei der Adresse einen zusätzlichen Versatz verlangen. Um z.B. in P_SOLL (Register 3) zu schreiben, verwenden Sie die Adresse 2*3+1=7 oder 40000+2*3+1=40007. Dies gilt nur für den Master. Es sollte denselben Befehl wie unten erzeugen.

Die Wort-Reihenfolge der 32-Bitwerte ist Low Word, High Word, und die Byte-Reihenfolge der 16-Bit-Werte ist High Byte, Low Byte.

Befehl:

254, 16, 156, 70, 0, 2, 4, 65, 208, 0, 15, 232, 101

Antwort:

254, 16, 156, 70, 0, 2, 154, 66

13	DMX512 Protokoll und Schnittstelle

13.1 Beschreibung DMX512

13.1.1 Einführung

Dieses Dokument beschreibt die Nutzung des DMX512-Protokolls, das in der Veranstaltungstechnik verbreitet ist, mit dem Schrittmotor. Das DMX512-Protokoll gehört zur Standardausstattung aller MIS- und MIL-Motoren. (Funktioniert ab Firmwareversion 5.03)

13.1.2 Allgemeine Beschreibung

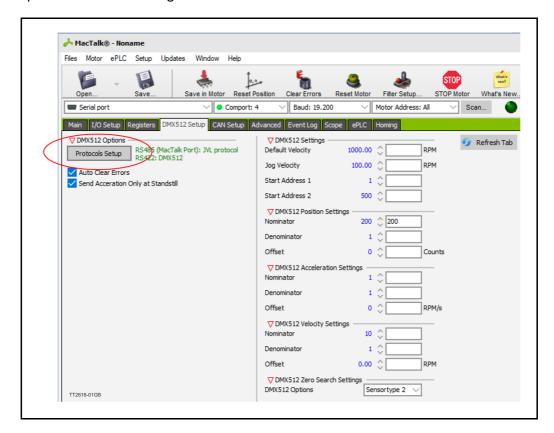
Die DMX-Schnittstelle unterstützt die Steuerung der Position, der Betriebsart, der Beschleunigung und der Drehzahl des Motors. Sie ist für den Einsatz mit einem Satz von Motoren vorgesehen, die mit derselben Beschleunigung und Drehzahl aber unterschiedlichen Positionen und getrennter Steuerung der Betriebsarten arbeiten.

13.1.3 Freigabe von DMX 512

Die DMX-Funktionalität wird in der Registerkarte "DMX 512 Setup" aktiviert. Klicken Sie auf die in der Abbildung rot eingerahmte Schaltfläche zur Einrichtung des Protokolls.

Wählen Sie die Schnittstelle, die für DMX verwendet werden soll. Entweder RS485 oder RS422.

Setzen Sie die für die Anwendung des Motors erforderlichen Parameter. Speichern Sie die Einstellungen im Motor.



13.1.4 DMX-Einstellungen

Um mehrere Motoren auf dieselben Werte – mit Ausnahme der DMX-Startadresse – zu setzen, speichern Sie die Motorparameter in einer .MAC-Datei aus MacTalk über "Save" (Speichern) und laden diese Datei mit "Open" (Öffnen) in den nächsten Motor.

13 DMX512 Protokoll und Schnittstelle

13.1.5 Homing

Das DMX-Homing arbeitet mit dem eingebauten Homing. Für den Einsatz des DMX-Homing müssen die folgenden Parameter eingerichtet werden.

- Drehmoment, wenn mit mechanischem bzw. Drehmoment-Homing gearbeitet wird.
- Drehzahlsuche.
- Langsame Drehzahl, wenn mit Homing per Sensor gearbeitet wird.
- Eingang für den Homing-Sensor, wenn mit Homing per Sensor gearbeitet wird.

Siehe Homing-Befehle im Abschnitt "Steuerkanal" Steuerkanal, Seite 382.

13.1.6 DMX-Adressnamen

DMX kann vier Werte adressieren: Positionswert, Steuerkanal, Beschleunigung und maximale Drehzahl.

Über das Programm MacTalk müssen zwei getrennte DMX-Startadressen konfiguriert werden. Startadresse I (nachstehend SAI genannt) zeigt auf die drei Bytes, die die Position (grob + fein) sowie den Steuerkanal enthalten, über den die Betriebsart des Motors zwischen Homing-Modus und Positionsmodus umgeschaltet wird.

Startadresse 2 (SA2) zeigt auf die beiden Bytes, die Beschleunigung und Drehzahl enthalten.

Es ist vorgesehen, dass jeder Motor andere Werte für SAI hat, aber alle Motoren denselben Wert für SA2 und so alle mit derselben Beschleunigung und Drehzahl arbeiten

SAI + 0 Positionswert (grob)

SAI + I Positionswert (fein)

SAI + 2 Steuerkanal

SA2 + 0 Beschleunigung

SA2 + I Maximale Drehzahl

13.1.7 Skalierung von Parametern

Der 16-Bit-Positionswert sowie die 8-Bit-Beschleunigungs- und Drehzahlwerte müssen skaliert werden und erfordern eventuell einen Versatz, um ihren Arbeitsbereich an die Motorzähler anzupassen.

Dies erfolgt durch Multiplizieren jedes Werts mit einem Quotienten und anschließendes Hinzufügen eines Versatzes.

Alle diese Skalierungsparameter werden in der MacTalk-Anwendung in der Registerkarte "DMX512 Setup" konfiguriert. Die hierzu verwendeten Formeln sind:

```
P_SOLL (Sollposition) = DMX Position (16 Bit) * DmxPosNom / DmxPosDen + DmxPosOffset (32 Bit)
```

```
A_SOLL (angeforderte Beschleunigung/Verzögerung) = DMX Beschleunigung (8 Bit) * DmxAccNom / DmxAccDen + DmxAccOffset (16 Bit)
```

```
V_SOLL (angeforderte Drehzahl) = 
DMX Drehzahl (8 Bit) * DmxVelNom / DmxVelDen + DmxVelOffset (16 Bit)
```

Beachten Sie bitte, dass alle drei Versatzwerte und die Dividenden für die Position und die Drehzahl vorzeichenbehaftete Werte sind, während alle Divisoren und der Versatz für die Beschleunigung kein Vorzeichen haben. MacTalk begrenzt die Wertebereiche, um ungültige Eingaben, z.B. eine Division durch Null, zu verhindern.

13 DMX512 Protokoll und Schnittstelle

13.1.8 Steuerkanal

MODE REG wird über den DMX Steuerkanal auf eine besondere Weise gesetzt.

00-09 Motor in den passiven Modus schalten
60-69 Motor in den Positionsmodus schalten
180-189 Homing durchführen
200-209 Fehler zurücksetzen

Der Motor bleibt im konfigurierten Einschaltmodus, bis über den DMX Steuerkanal 10 identische Werte im Bereich 180 bis 189 empfangen worden sind. Anschließend führt der Motor ein Homing aus, das abgeschlossen ist, wenn das Homing vollständig ist. Das Homing wird nicht abgebrochen, wenn der Wert des Steuerkanals nach dem Beginn des Homings aus dem Bereich von 180 bis 189 heraus verändert wird. Das Homing kann jederzeit wiederholt werden.

Der Motor bleibt danach im Positionsmodus, bis das nächste Homing angefordert wird (oder ein Fehler auftritt). Das Homing kann in der Registerkarte "DMX512" in MacTalk gesperrt werden. Bei Motoren mit Absolut-Encodern sollte das Homing deaktiviert werden.

Wenn der Wert des Steuerkanals im Bereich zwischen 60 und 69 liegt, werden die skalierten Werte für Position, Beschleunigung und Drehzahl immer dann vom DMX-Bus zum Motor in der Grundausführung übertragen, wenn auf dem DMX-Bus ein neuer Wert erkannt wird. Wenn die Werte auf dem Steuerkanal weder im Bereich 60 bis 69 noch 180 bis 189 liegen, bleibt der Motor im Positionsmodus, es werden jedoch keine neuen Werte zur Position/Beschleunigung/Drehzahl übertragen.

Falls die Einstellung "Auto Clear Errors" (Fehler automatisch löschen) gesetzt ist, löscht der Motor eventuelle Fehler, bevor ein DMX-Befehl ausgeführt wird. Beachten Sie bitte, dass diese Fehler sofort wieder gesetzt werden, wenn die Fehlerquelle noch besteht.

13.1.9 Joggen über die Digitaleingänge

Wenn Eingang I von "Off" auf "On" umgeschaltet wird, schaltet dies den Motor in den Jogging-Modus (Drehzahlmodus) mit einer Startdrehzahl von 0 min⁻¹. Eventuelle Daten auf dem DMX-Bus werden ignoriert. Es kann auch eine Einstellung gewählt werden, bei der zu diesem Zeitpunkt ein Befehl "Reset Errors" (Fehler zurücksetzen) gesendet wird. Im Jogging-Modus führt "On" an Eingang 2 dazu, dass der Motor mit der in MacTalk konfigurierten Jog-Drehzahl läuft. Wenn Eingang 2 im Jogging-Modus auf "Off" gesetzt wird, wird die Drehzahl auf Null gesetzt. Wenn im Jogging-Modus Eingang 3 auf "On" gesetzt wird, läuft der Motor mit der in MacTalk konfigurierten Jog-Drehzahl, jedoch in Gegenrichtung im Vergleich zu Eingang 2. Wenn Eingang 3 im Jogging-Modus auf "Off" gesetzt wird, wird die Drehzahl auf Null gesetzt.

INI	IN2	IN3	Betriebsart/Funktion
OFF	х	х	Passiver Modus
ON	OFF	OFF	Drehzahlmodus - Drehzahl = 0
ON	ON	OFF	Drehzahlmodus - Für Jogging auf der Registerkarte "DMX" eingestellte Drehzahl $(+)$
ON	OFF	ON	Drehzahlmodus - Für Jogging auf der Registerkarte "DMX" eingestellte Drehzahl (-)

DMX512 kann so konfiguriert werden, dass bei jedem Zustandswechsel von Eingang 2 und 3 ein Befehl "Reset Errors" (Fehler zurücksetzen) gesendet wird. Wenn das Signal an Eingang I von "On" nach "Off" wechselt, wird der Jogging-Modus beendet und die maximale Drehzahl wird auf den in MacTalk als Standarddrehzahl konfigurierten Wert gesetzt.

13 DMX512 Protokoll und Schnittstelle

Die Sollposition des Motors wird [nahe] zur tatsächlichen aus dem Jogging resultierenden Position gesetzt.

DMX muss nach dem Jogging ein Homing ausführen. Das soll verhindern, dass der Motor sich an die letzte empfangene DMX-Sollposition bewegt, sobald die Jogging-Freigabe, Eingang I, wieder auf "Off" gesetzt wird.

13.1.10 Weitere Erwägungen

Der serielle DMX-Kanal akzeptiert ein oder zwei Stoppbits pro Byte, um auch mit DMX-Mastern kompatibel zu sein, die nur ein Stoppbit senden.

Es werden nur DMX-Pakete des Typs Null verwendet. Andere Pakettypen, z.B. SIP (System Information Packets), werden ignoriert.

Die Firmware ist während der Entwicklung mit der Windows Freeware-Anwendung Q Light Controller Version 3.2.0-3 mit einem USB-RS485-Adapter getestet worden.

DMX512 kann so konfiguriert werden, dass das Modul neue Werte für Drehzahl und Beschleunigung nur dann an den Motor sendet, wenn ein neuer Positionswert empfangen wird.

Mit anderen Worten: Ein neuer Positionswert führt dazu, dass Position, Drehzahl und Beschleunigung, wie eingestellt, in derselben Nachricht an den Motor gesendet werden. Das dient dazu, dass eine komplette Bewegung bei einem oder mehreren Motoren gestartet werden kann und der Motor die Bewegung selbst dann mit derselben Drehzahl und Beschleunigung ausführt, wenn auf dem DMX-Bus andere Werte gesendet werden, um andere Motoren so zu konfigurieren, dass sie Bewegungen mit anderen Werten für Drehzahl bzw. Beschleunigung ausführen.

IVI A/S -	Anwenderhandbuch	- Integrierte	Schrittmotoren	MIS/MII	17x 23x	34x	43 _x

14.1 Schrittmotor-Controller (SMCxx)

Wir bitten um Verständnis - Bilder folgen in Kürze

Die kompakten Schrittmotor-Controller SMC66 und SMC85 dienen zur Positionierung und Drehzahlregelung von Schrittmotoren. Es handelt sich um Leiterplatten mit den Abmessungen 34 x 65 mm (SMC66) bzw. 78 x 86 mm (SMC85).

Beide Leiterplatten werden in den MIS-Motoren eingesetzt und ergeben so einen kompletten integrierten Schrittmotor.

Sie können auch, je nach den Kundenanforderungen, mit anderen Typen von Schrittmotoren verwendet werden.

Die Grundfunktionen der Controller sind im Großen und Ganzen ähnlich denen der MIS-Motoren:

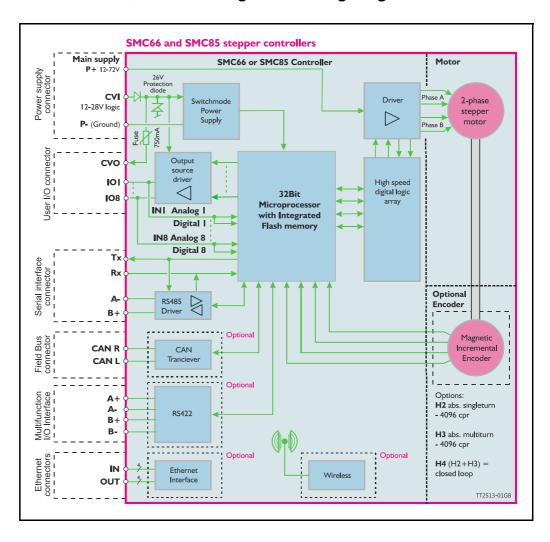
- Serielle Positionssteuerung über RS485 oder 5 V.
- Eingebaute Mini-SPS mit grafischer Programmierung.
- Option für CANbus, CANopen DS-301.
 Entspricht umfassend ISO 11898-2:2016/ (DSP-402 in Entwicklung).
- Optionen für EthernetlP, Profinet, Powerlink, ModbusTCP, SercosIII und EtherCAT.
- Eine doppelte Spannungsversorgung ist lieferbar, sodass Position und Parameter bei einer Notausschaltung erhalten bleiben.
- · Elektronischer Getriebemodus.
- MACmotor-Protokoll, damit MAC-Servomotoren und MIS-Schrittmotoren am selben RS485-Bus angeschlossen werden können.
- Befehle für einfache SPS/PC-Einrichtung und Kommunikation.
- Spannungsversorgung 12 72 V DC.
- Äußerst hohes Drehmoment im Verhältnis zur Drehzahl - bis 3000 min⁻¹ bei guter Leistung.
- Feste 409600 Schritte pro Umdrehung
- Eingebauter 32-Bit-Mikroprozessor mit 8
 Ein-/Ausgängen, die als Eingänge, PNP Ausgänge oder analoge Eingänge konfiguriert werden können. 5 V serielle und
 RS485-Schnittstelle zur Einrichtung und
 Programmierung.
- MODBUS-Schnittstelle.
- Kommunikation mit 9,6 kbit/s bis 1 Mb/s.

Vorteile beim Einsatz der Controller SMC66 und SMC85:

- Dezentrale Intelligenz.
- Einfache Installation. Keine Kabel zwischen Motor und Controller/Treiber.
- EMV-sicher. Schaltstörsignale bleiben im Motor.
- Kompakt. Beansprucht keinen Platz im Schaltschrank.
- Option: Closed Loop mit magnetischem Encoder und einer Auflösung bis 4096 Impulse pro Umdrehung. (Option H2 oder H4)
- Option: Absolut-Encoder für mehrere Umdrehungen (Multiturn), um die Position auch beim Abschalten der Spannungsversorgung nicht zu verlieren. (H3 oder H4).
- Vibrationsgeprüft bei 4 g in 3 Achsen und stoßgeprüft bei 15 g in 3 Achsen nach IEC60068.
- Mögliche Schnittstellen:
- Von PC/SPS mit seriellen Befehlen über 5 V seriell oder RS485.
- Impuls-/Richtungseingang. Encoderausgang.
- CANopen.
- 8 Ein-/Ausgänge, 5 30 V DC, die als Eingänge, Ausgänge oder analoge Eingänge konfiguriert werden können.
- Drahtlose Optionen: WiFi, Bluetooth und Zigbee.

14.1 Schrittmotor-Controller (SMCxx)

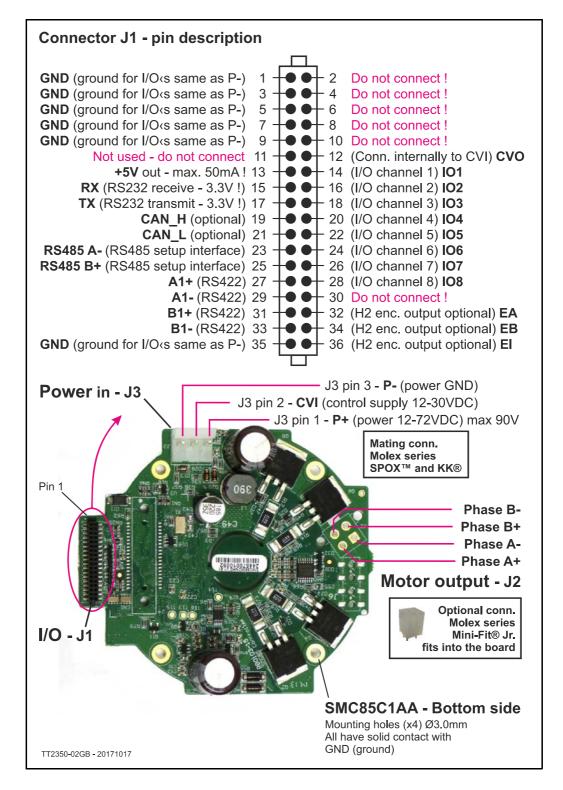
14.1.1 Blockschaltbild, Positionierung/Drehzahlregelung



14.1.2 SMC85 Steckverbinder, Übersicht

Die Belegung der verschiedenen Steckverbinder der Leiterplatte SMC85 wird unten gezeigt.

Beachten Sie, dass GND und P- intern miteinander verbunden sind.



15 Produkte ohne Intelligenz

JVL liefert eine Reihe von Schrittmotoren mit integriertem (nicht programmierbarem) Schrittmotortreiber, die sehr preisgünstig und anwenderfreundlich sind. JVL bietet auch eine Reihe von Standalone-Schrittmotortreibern mit einem Betriebsstrombereich von 3 bis 9 $A_{\rm eff}$ und einer Versorgungsspannung von 24 bis 150 V DC.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren JVL-Distributor.

J	VL A/S -	Anwenderhand	dbuch - Inte	grierte Schri	ittmotoren M	IS/MIL I	l 7x, 23x,∶	34x, 4	13x
---	----------	--------------	--------------	---------------	--------------	----------	-------------	--------	-----

Haupt- versorgungsspannung	Spannungsbereich	Nennspannung +7 b Die Mindestspannung		ites Maximum = 90 V D welligkeit sein	C, ohne Restwelligkeit).		
(P+)	Stromaufnahme	Anforderungen zur Stromversorgung = mindestens 3 A empfohlen. Beachten Sie bitte das Kapitel zur Spannungsversorgung. Die jeweiligen Betriebsströme hängen von der Spannung und der Last ab. Beachten Sie bitte das Kapitel zur Spannungsversorgung in diesem Handbuch.					
Steuerspannung (CVI)	Bereich	+7 bis +30 V DC. Steuerstrom 50 - 130 mA bei 24 V DC (je nach installierten Optionen) Spannungsversorgung der internen Steuerschaltungen, des Ausgangstreibers (ICI) -8) und der Rückmeldekreise (falls vorhanden). Falls der Motor angeschlossen oder im passiven Modus ist: 100 mA. Hinweis: Eine Batterieversorgung mit 12 V DC ist ebenfalls möglich. Die Funktionen des Motors werden erst bei einer Versorgungsspannung unter 7 V DC beeinträchtigt. Achten Sie bitte darauf, dass dieser Wert nicht unter- schritten wird, da der Prozessor bei Einbrüchen in der Spannungsversorgung einen Reset bzw. Neustart ausführt.					
Mechanik	Motortyp:	MIS171S/Q	MIS173S/Q	MIS176S/Q			
	Haltemoment Nm [Oz-In]	0,36 [50,9]	0,56 [79,3]	0,80 [113,3]			
	Trägheit kgcm² [Oz-In-Sec²]	0,020 / [0,000283]	0,054 / [0,000793]	0,102 / [0,001 44]			
	Gewicht - kg [lb]	0,54 [1,19]	0,68 [1,5]	0,9 [1,99]			
	Max. axiale Wellenbelastung N	-	-	-			
	Max. radiale Wellenbelastung (N) (20 mm vom Flansch einwirkend)	-	-	-			
Analogeingänge	Anzahl/Auflösung		/ 12 Bit. Die Analog	eingänge werden mit der	n allgemeinen Ein- und Au	sgängen geteilt.	
	Spannungsbereich	0 bis +5,00 V DC					
Universal-E/A	Anzahl/Typ	V			Eingänge konfiguriert we		
	Eingangspegel/ Bandbreite	Bei Verwendung als I	ingang wird ein E/A	aktiviert bei V _{ein} > 2,8 \	V. Die Bandbreite beträgt	max. 100 kHz.	
	Ausgangsstrom	Bis 300 mA pro Ausg	ang. Diesen Strom k	önnen alle 8 Ausgänge gl	leichzeitig liefern.		
	Schutzfunktionen	Übertemp. Kurzschlu	uss. Transiente. Übe	rspannung. Induktive Kle	mm.		
	Eingangsfilter	0,1 oder 1 bis 100 m					
Multifunktions-E/A	Allgemeine Angaben	zielle bidirektionale L	eitungsschnittstelle.	Die Bandbreite beträgt	dard. Das heißt, es handel 10 Mbit/s (10 MHz). n darf -7 V bis +12 V bet		
	Verhalten als Ausgang	Mind. 2,0 V Differenzspannung zwischen den Ausgängen bei 100 Ohm Last zwischen den Leitungen.					
	Verhalten als Eingang	Logisch 0 bzw. I bei einer Spannungsdifferenz zwischen den Leitungen > 0,2 V oder > -0,2 V. Hyst. = 50 mV					
Kommunikation	Typ (Standard)	RS485					
	Baudrate Typ (optional)	9,6 bis 921,6 kbps CANopen DS301 (VS3.0), 2,0 A aktiv. Ethernet: Powerlink, EthernettP, Profinet, EtherCAT, SercosIII, ModbusTCP					
	Galvanische Trennung	RS485/RS422/CANopen: Keine / Ethernet: Ja - spannungsfest bis 500 V DC Potenzialdifferenz.					
	Merkmale	Node Guarding, Hea	rtbeat, SDO, PDO (dynamisches Mapping)			
Bewegung	Open-Loop-Betrieb	Betriebsarten Passiv, Position, Getriebe, Drehzahl Auflösung pro Umdr. 409600 Zähler					
	Interner Encoder	Typ Intern, magnetisch, absolut I Umdr. Closed Loop vorbereite				Loop vorbereitet.	
	(Option: H2)	Auflösung pro Umdr. 4096 Zähler / 1024 Linien (Quadraturausgang)				ng)	
	Interner Encoder (Option: H3)	Typ Intern, magnetisch, absolut Multiturn Auflösung pro Umdr. Angezeigt: 409600 Zähler - intern: 1024 Zähler					
	Interner Encoder	Auflösung pro Umdr.) Zähler - intern: 1024 Zäl , absolut Multiturn, Close		
	(Option: H4)	Typ Auflösung pro Umdr.			Zähler - intern: 4096 Zäl		
	Zähler	Тур		Position, Encoder			
		Flankenrate (max.)		12,0 MHz			
	Drehzahl	Bereich		-3000,00 bis +3000,00 min ⁻¹			
		Auflösung		0,01 min ⁻¹			
		Präzision		±50 ppm			
	Beschl./Verzögerung.	Bereich	Bereich		I - 500000 min ⁻¹ /s		
		Auflösung		I min ⁻¹ /s			
	Elektronisches Getriebe	Bereich/Auflösung (Externer Takt/Enco	der ein)	Eingang (ext.) / Au 1/409600 bis 4096	sgang (int.) =		
Software	Programmspeicher	Typ/Größe	aci eiiij	Flash 3072 Byte	99/1		
•	Anwenderregister	2248 Byte/32 Bit		,			
	Anwender-Programmvariablen	Bis 224					
	Math. Funktionen			XOR, NOT, I, &, ^.			
	Verzweigungsfunktionen Allgemeine	Verzweigung und Un Eingänge	terprogramm		Limit Minus, Analog Ein,		
	E/A-Funktionen	Ausgänge		Allgemeine Bewegung, Fehler,	Allgemein		
	Party-Modus-Adressen	254		1 SomeSung, I childly			
	Encoder-Funktionen (Optionen)		ng, Position halten, I	ndex finden, Closed Loo	p, Multiturn-Absolut-Enco	oder	
Thermische Daten	Betriebs-/Lagertemperatur	Falls die Innentempe	ratur 80°C überschr	eitet, wird eine Warnung	C (-4 bis 185 °F) (Feuchtig g ausgegeben. n passiven Modus geschalt	*	

Hauptversorgungs- spannung (P+)	Spannungsbereich	Nennspannung +7 bis +72 V DC (absolutes Maximum = 90 V DC, ohne Restwelligkeit). Die Mindestspannung muss frei von Restwelligkeit sein					
	Stromaufnahme	Anforderungen zur Stromversorgung = mindestens 3 A empfohlen. Beachten Sie bitte das Kapitel zur Spannungsversorgung. Die jeweiligen Betriebsströme hängen von der Spannung und der Last ab.					
Steuerspannung (CVI)	Bereich	+7 bis +30 V DC. Steuerstrom 50 - 130 mA bei 24 V DC (je nach installierten Optionen) Spannungsversorgung der internen Steuerschaltungen, des Ausgangstreibers (IOI -8) und der Rückmeldekreise (falls vorhanden). Falls der Motor angeschlossen oder im passiven Modus ist: 100 mA. Hinweis: Eine Batterieversorgung mit 12 V DC ist ebenfalls möglich. Die Funktionen des Motors werden erst bei einer Versorgungsspannung unter 7 V DC beeinträchtigt. Achten Sie bitte darauf, dass dieser Wert nicht unter- schritten wird, da der Prozessor bei Einbrüchen in der Spannungsversorgung einen Reset bzw. Neustart ausführt					
Mechanik	Motortyp:	MIS231S/Q	MIS231T/R	MIS232S/Q	MIS232T/R	MIS234S/Q	
	Haltemoment Nm [Oz-In]	0,97 [137,4]	1,16 [164,3]	1,97 [279,0]	2,53 [358,3]	3,08 [436,2]	
	Trägheit kgcm² [Oz-In-Sec²]	0,3 [0,00423]	0,3 [0,00423]	0,48 [0,00677]	0,48 [0,00677]	0,65 [0,0092]	
	Gewicht - kg [lb]	1,1 [2,43]	1,1 [2,43]	1,4 [3,09]	1,4 [3,09]	2,0 [4,41]	
	Max. axiale Wellenbelastung N	15	15	15	15	15	
	Max. radiale Wellenbelastung (N) (20 mm vom Flansch einwirkend)	75	75	75	75	75	
Analogeingänge	Anzahl/Auflösung	8 Eingänge verfügbar	/ 12 Bit. Die Analoge	ngänge werden mit den	allgemeinen Ein- und A	Ausgängen geteilt.	
	Spannungsbereich	0 bis +5,00 V DC					
Universal-E/A	Anzahl/Typ	8 Ein-/Ausgänge verfügbar. Können als Quellausgänge oder digitale Eingänge konfiguriert werden. Tolerieren +2· V.					
	Eingangspegel/Bandbreite	Bei Verwendung als Eingang wird ein E/A aktiviert bei $V_{\rm ein} > 2.8$ V. Die Bandbreite beträgt max. 100 kHz.					
	Ausgangsstrom	Bis 300 mA pro Ausgang. Diesen Strom können alle 8 Ausgänge gleichzeitig liefern.					
	Schutzfunktionen	Übertemp. Kurzschluss. Transiente. Überspannung. Induktive Klemm.					
	Eingangsfilter	0,1 oder 1 bis 100 ms					
Multifunktions-E/A	Allgemeine Angaben	Die Multifunktions-E/A-Ports basieren auf dem RS422/RS485-Standard. Das heißt, es handelt sich um eine differen zielle bidirektionale Leitungsschnittstelle. Die Bandbreite beträgt 10 Mbit/s (10 MHz). Die minimale bzw. maximale Spannung an den einzelnen Leitungen daf -7 V bis +12 V betragen.					
	Verhalten als Ausgang	Mind. 2,0 V Differenzspannung zwischen den Ausgängen bei 100 Ohm Last zwischen den Leitungen.					
	Verhalten als Eingang	Logisch 0 bzw. 1 bei einer Spannungsdifferenz zwischen den Leitungen > 0,2 V oder > -0,2 V. Hyst. = 50 mV					
Kommunikation	Typ (Standard)	RS485					
	Baudrate	9,6 bis 921,6 kbps					
	Typ (optional)	CANopen DS301 (VS3.0), 2,0 A aktiv. Ethernet: Powerlink, EthernetIP, Profinet, EtherCAT, SercosIII, ModbusTCP					
	Galvanische Trennung	RS485/RS422/CANopen: Keine / Ethernet: Ja - spannungsfest bis 500 V DC Potenzialdifferenz.					
	Merkmale	Node Guarding, Heartbeat, SDO, PDO (dynamisches Mapping)					
Bewegung	Open-Loop-Betrieb	Betriebsarten		triebe, Drehzahl			
		Auflösung pro Umdr. 409600 Zähler					
	Interner Encoder	Тур		Intern, magnetisch,	absolut I Umdr. Close	d Loop vorbereitet.	
	(Option: H2)	Auflösung pro Umdr. 4096 Zähler / 1024 Linien (Quadraturausgang)					
	Interner Encoder	Typ Intern, magnetisch, absolut Multiturn					
	(Option: H3)	Auflösung pro Umdr. Angezeigt: 409600 Zähler - intern: 1024 Zähler			ähler		
	Interner Encoder (Option: H4)	Typ Intern, magnetisch, absolut Multiturn, Closed			sed-Loop vorbereitet		
		Auflösung pro Umdr	•	Angezeigt: 409600 Zähler - intern: 4096 Zähler			
	Zähler	Тур		Position, Encoder / 32 Bit			
		Flankenrate (max.)		12,0 MHz			
	Drehzahl	Bereich		-3000,00 bis +3000,00 min ⁻¹			
		Auflösung		0,01 min ⁻¹			
		Präzision		±50 ppm			
	Beschl./Verzögerung.	Bereich		I - 500000 min ⁻¹ /s			
	_	Auflösung		I min ⁻¹ /s			
	Elektronisches Getriebe	I min /5 Eingang (ext.) / Ausgang (int.) = (Externer Takt/Encoder ein) 1/409600 bis 409600/1					
Software	Programmspeicher	Typ/Größe					
	Anwenderregister	2248 Byte/32 Bit					
	Anwender-Programmvariablen	Bis 224					
	Math. Funktionen	+, -, x, /, >, <, =, <=, >=, AND, OR, XOR, NOT, I, &, ^.					
	Verzweigungsfunktionen	Verzweigung und Unterprogramm					
	Allgemeine E/A-Funktionen	Eingänge Home, Limit Plus, Limit Minus, Analog Ein, Allgemeine			,		
		Ausgänge Bewegung, Fehler, Allgemein					
	Party-Modus-Adressen	254					
	Encoder-Funktionen (Optionen)	Blockierungserkennung, Position halten, Index finden, Closed Loop, Multiturn-Absolut-Encoder					
Thermische Daten	Betriebs-/Lagertemperatur	Umgebungstemperatur 0 bis +40 °C (32 - 104 °F)/ -20 bis +85 °C (-4 bis 185 °F) (Feuchtigkeit 90%). Falls die Innentemperatur 80 °C überschreitet, wird eine Warnung ausgegeben. Wenn die Temperatur 90 °C überschreitet, wird der Motor in den passiven Modus geschaltet und eine Fehlermei dung erzeugt.					

Hauptversorgungs- spannung	Spannungsbereich	Nennspannung +7 bis +72 V DC (absolutes Maximum = 90 V DC, ohne Restwelligkeit). Die Mindestspannung muss frei von Restwelligkeit sein.					
(Klemme P+)	Stromaufnahme	Anforderungen zur Stromversorgung = max. 10 A _{eff} . Die jeweiligen Betriebsströme hängen von der Spannung und der Last ab. Wenn sich der Motor im passiven Modus befindet, ist die Stromaufnahme < 10 mA _{eff} bei einer Versorgungsspanung von 24 V DC.					
Steuerspannung (Klemme CVI)	Spannungsbereich	Steuerspannungseingang zur Aufrechterhaltung der Spannungsversorgung der internen Steuerschaltungen, einschließlich Ausgangstreiber und Rückmeldeschaltungen und Schnittstelle (alles außer der Spannungsversorgung zum Drehen des Motors). Nennspannungsbereich 7 - 30 V DC. Maximal 32 V DC. Die Mindestspannung muss frei von Restwelligkeit sein.					
	Stromaufnahme	Typisch 45 mA bei 24,0 V DC, wenn der Motor im passiven Modus und keiner der E/A angeschlossen ist.					
Mechanik	Motortyp:	MIS340	MIS341	MIS342	MIS343		
	Haltemoment - Nm [Oz-In]	3,0 [424]	6,1 [863]	9,0 [1274]	12,0 [1727]		
	Trägheit - kgcm² [Oz-In-Sec²]	1,4 [0,0198]	2,7 [0,0381]	4,0 [0,0564]	4,0 [0,0564]		
	Gewicht - kg [lb]	2,05 [4,52]	3,13 [6,9]	4,2 [9,26]	4,5 [10,71]		
	Max. axiale Wellenbelastung		115 N				
	Max. radiale Wellenbelastung	180 N 12,5 mm vom Wellenende					
Analogeingänge	Anzahl/Auflösung	8 Eingänge verfügbar / 12 Bit. Die Analogeingänge werden mit den allgemeinen Ein- und Ausgängen geteilt.					
	Spannungsbereich	0 bis +5,00 V DC					
Universal-E/A	Anzahl/Typ	8 Ein-/Ausgänge verfügbar. Können als Quellausgänge oder digitale Eingänge konfiguriert werden. Tolerieren +24 V.					
	Eingangspegel/ Bandbreite	Bei Verwendung als Eingang wird ein E/A aktiviert bei V _{ein} > 2,8 V. Die Bandbreite beträgt max. 100 kHz. Bis 300 mA pro Ausgang. Diesen Strom können alle 8 Ausgänge gleichzeitig liefern.					
	Ausgangsstrom Schutzfunktionen	i	ransiente. Überspannung, In-				
	Eingangsfilter	0.1 oder 1 bis 100 ms	ransience. Oberspannung. m	dukuve Kiemin.			
Multifunktions-E/A	Allgemeine Angaben	Die Multifunktions-E/A-Ports basieren auf dem RS422/RS485-Standard. Das heißt, es handelt sich um eine differer zielle bidirektionale Leitungsschnittstelle. Die Bandbreite beträgt 10 Mbit/s (10 MHz).					
	Verhalten als Ausgang	Die minimale bzw. maximale Spannung an den einzelnen Leitungen darf -7 V bis + 12 V betragen.					
	Verhalten als Eingang	Mind. 2,0 V Differenzspannung zwischen den Ausgängen bei 100 Ohm Last zwischen den Leitungen. Logisch 0 bzw. 1 bei einer Spannungsdifferenz zwischen den Leitungen > 0,2 V oder > -0,2 V . Hyst. = 50 mV					
Kommunikation	Typ (Standard)	RS485					
	Baudrate	9,6 bis 921,6 kbps					
	Typ (optional)	CANopen DS301 (VS3.0), 2.0 A aktiv. Ethernet: Powerlink, EthernetIP, Profinet, EtherCAT, SercosIII, ModbusTCP					
	Galvanische Trennung	RS485/RS422/CANopen: Keine / Ethernet: Ja - spannungsfest bis 500 V DC Potenzialdifferenz.					
	Merkmale	Node Guarding, Heartbeat, SDO, PDO (dynamisches Mapping)					
	Interner Encoder (Option: H2)	Typ Intern, magnetisch, absolut I Umdr. Closed Loop vorbereitet.					
		Auflösung pro Umdr.	4096 Zähler / 1024 Linie				
	Interner Encoder (Option: H3)	Тур	Intern, magnetisch, absolut Multiturn				
	· · · /	Auflösung pro Umdr.	Angezeigt: 409600 Zähle				
	Interner Encoder (Option: H4)	Typ Auflösung pro Limdr	Intern, magnetisch, absolut Multiturn, Closed-Loop vorbereitet Angezeigt: 409600 Zähler - intern: 4096 Zähler				
	Zähler	Auflösung pro Umdr.	Position, Encoder/32 Bit				
	Zanei	Typ Position, Encoder/32 Bit Flankenrate (max.) 12,0 MHz					
	Drehzahl	Bereich	0,01 bis 3000.00 min ⁻¹				
		0,01 83 300.00 11111					
		Auflösung 0,01 min ⁻¹					
	Roschi Marzägerine	Präzision ±50 ppm					
	Beschl./Verzögerung	Bereich 1 - 500000 min ⁻¹ /s					
		Auflösung	I min ⁻¹ /s				
	Elektronisches Getriebe	Bereich/Auflösung (Externer Takt Ein)	Eingang (ext.) / Ausgang (int.) = 1/409600 bis 409600/1				
Software	Programmspeicher	Typ/Größe	1/409600 bis 409600/1 Flash 3072 Byte				
	Anwenderregister	2248 Byte/32 Bit					
	Anwender-Programmvariablen	Bis 224					
	Math. Funktionen	+, -, x, /, >, <, =, <=, >=, AND, OR, XOR, NOT, I, &, ^.					
	Verzweigungsfunktionen	Verzweigung und Unterprogramm					
	Universal-E/A Funktionen	Eingänge	Home, Limit Plus, Limit Minus, Analog Ein, Universal				
		Ausgänge Bewegung, Fehler, Allgemein					
	Party-Modus-Adressen	254					
	Encoder-Funktionen (Optionen)	Blockierungserkennung, Po	osition halten, Index finden,	Closed Loop, Multiturn-Abso	lut-Encoder		
Thermische Daten	Betriebs-/Lagertemperatur	Umgebungstemperatur 0 bis +40 °C (32 - 104 °F)/ -20 bis +85 °C (.4 bis 185 °F) (Feuchtigkeit 90%). Falls die Innentemperatur 80 °C überschreitet, wird eine Warnung ausgegeben. Wenn die Temperatur 90 °C überschreitet, wird der Motor in den passiven Modus geschaltet und eine Fehlermeldung erzeugt.					

Hauptversorgungs- spannung (Klemme	Spannungsbereich	Nennspannung +7 bis +72 V DC (absolutes Maximum = 90 V DC, ohne Restwelligkeit). Die Mindestspannung muss frei von Restwelligkeit sein.					
P+)	Stromaufnahme	Anforderungen zur Stromversorgung = max. 10 A _{eff} . Die jeweiligen Betriebsströme hängen von der Spannung und der Last ab. Wenn sich der Motor im passiven Modus befindet, ist die Stromaufnahme < 10 mA _{eff} bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC.					
Steuerspannung (Klemme CVI)	Spannungsbereich	Steuerspannungseingang zur Aufrechterhaltung der Spannungsversorgung der internen Steuerschaltungen, einschließlich Ausgangstreiber und Rückmeldeschaltungen und Schnittstelle (alles außer der Spannungsversorgung zum Drehen des Motors). Nennspannungsbereich 7 - 30 V DC. Maximal 32 V DC. Die Mindestspannung muss frei von Restwelligkeit sein.					
	Stromaufnahme	Typisch 45 mA bei 24,0 V DC, wenn der Motor im passiven Modus und keiner der E/A angeschlossen ist.					
Mechanik	Motortyp:	MIS430	MIS432				
	Haltemoment - Nm [Oz-In]	10,0 [1416]	25,0 [3540]				
	Trägheit - kgcm² [Oz-In-Sec²]	5,5 [0,0779]	16,2 [0,229]				
	Gewicht - kg [lb]	5,5 [12,13]	12,2 [26,9]				
	Max. axiale Wellenbelastung	80 N					
	Max. radiale Wellenbelastung	In 5 mm max. 640 N, in 10 mm max. 425 N, in 15 mm max. 320 N, in 20 mm max. 240 N					
Analogeingänge	Anzahl/Auflösung	8 Eingänge verfügbar / 12 Bit. Die Analogeingänge werden mit den allgemeinen Ein- und Ausgängen geteilt.					
	Spannungsbereich	0 bis +5,00 V DC					
Universal-E/A	Anzahl/Typ	8 Ein-/Ausgänge verfügbar. Können als Quellausgänge oder digitale Eingänge konfiguriert werden. Tolerieren +24 V.					
	Eingangspegel/Bandbreite	Bei Verwendung als Eingang wird ein E/A aktiviert bei $V_{ein} > 2,8$ V. Die Bandbreite beträgt max. 100 kHz.					
	Ausgangsstrom	Bis 300 mA pro Ausgang. Diesen Strom können alle 8 Ausgänge gleichzeitig liefern.					
	Schutzfunktionen	Übertemp. Kurzschluss. Transiente. I	Überspannung. Induktive Klemm.				
	Eingangsfilter	0,1 oder 1 bis 100 ms					
Multifunktions-E/A	Allgemeine Angaben	Die Multifunktions-E/A-Ports basieren auf dem RS422/RS485-Standard. Das heißt, es handelt sich um eine differenzielle bidirektionale Leitungsschnittstelle. Die Bandbreite beträgt 10 Mbit/s (10 MHz). Die minimale bzw. maximale Spannung an den einzelnen Leitungen darf -7 V bis + 12 V betragen.					
	Verhalten als Ausgang	Mind. 2,0 V Differenzspannung zwischen den Ausgängen bei 100 Ohm Last zwischen den Leitungen.					
	Verhalten als Eingang	Logisch 0 bzw. 1 bei einer Spannungsdifferenz zwischen den Leitungen > 0,2 V oder > -0,2 V. Hyst. = 50 mV					
Kommunikation	Typ (Standard)	RS485					
	Baudrate	9,6 bis 921,6 kbps					
	Typ (optional)	CANopen DS301 (VS3.0), 2,0 A aktiv. Ethernet: Powerlink, EthernetlP, Profinet, EtherCAT, SercosIII, ModbusTCP					
	Galvanische Trennung	RS485/RS422/CANopen: Keine / Ethernet: Ja - spannungsfest bis 500 V DC Potenzialdifferenz.					
	Merkmale	Node Guarding, Heartbeat, SDO, PDO (dynamisches Mapping)					
	Interner Encoder (Option: H2)	Тур	Intern, magnetisch, absolut I Umdr.	Closed Loop vorbereitet.			
		Auflösung pro Umdr.	4096 Zähler / 1024 Linien (Quadrati				
	Interner Encoder	Тур	Intern, magnetisch, absolut Multiturn				
	(Option: H3)	Auflösung pro Umdr.	Angezeigt: 409600 Zähler - intern: 1024 Zähler				
	Interner Encoder (Option: H4)	Тур	Intern, magnetisch, absolut Multiturn, Closed-Loop vorbereitet				
		Auflösung pro Umdr.	Angezeigt: 409600 Zähler - intern: 4096 Zähler				
	Zähler	Тур	Position, Encoder/32 Bit				
		Flankenrate (max.)	12,0 MHz				
	Drehzahl	Bereich	0,01 bis 3000.00 min ⁻¹				
		Auflösung	0,01 min ⁻¹				
		Präzision	±50 ppm				
	Beschl./Verzögerung	Bereich	I - 500000 min ⁻¹ /s				
		Auflösung					
		· ·	I min ⁻¹ /s				
	Elektronisches Getriebe	Bereich/Auflösung (Externer Takt Ein)	Eingang (ext.) / Ausgang (int.) = 1/409600 bis 409600/1				
Software	Programmspeicher	Typ/Größe	Flash 3072 Byte				
	Anwenderregister	2248 Byte/32 Bit					
	Anwender-Programmvariablen	Bis 224					
	Math. Funktionen	+, -, x, /, >, <, =, <=, >=, AND, OR, XOR, NOT, I, &, ^.					
	Verzweigungsfunktionen	Verzweigung und Unterprogramm					
	Universal-E/A Funktionen	Eingänge Home, Limit Plus, Limit Minus, Analog Ein, Uni		og Ein, Universal			
		Ausgänge Bewegung, Fehler, Allgemein					
	Party-Modus-Adressen	254					
	Encoder-Funktionen (Optionen)	Blockierungserkennung, Position halten, Index finden, Closed Loop, Multiturn-Absolut-Encoder					
Thermische Daten	Betriebs-/Lagertemperatur						

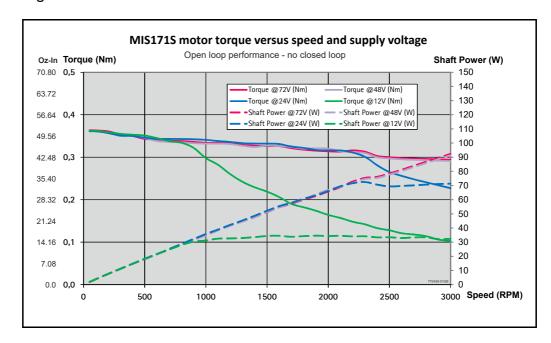
16.5.1 MIS171S, 173S und 176S Drehmoment- und Leistungskurven

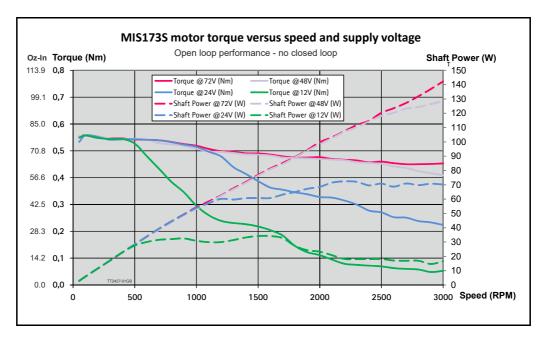
Die Abbildungen unten zeigen das Drehmomentverhalten der Motorfamilie MIS17x. Wie man sieht, hat die Versorgungsspannung erheblichen Einfluss auf das Drehmomentverhalten bei höheren Drehzahlen.

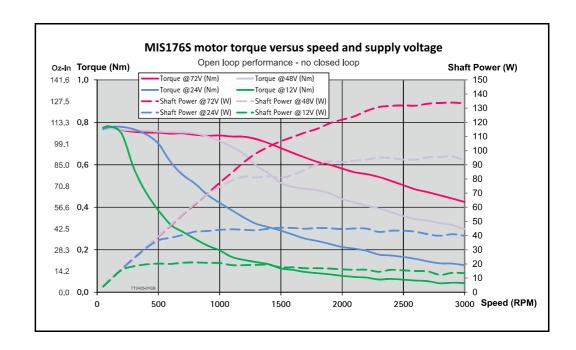
Bitte achten sie darauf, dass die Versorgungsspannung für die jeweilige Anwendung ausreichend ist.

Sorgen Sie außerdem dafür, dass die Versorgungsspannung stabil und die Welligkeit gering ist, da Spannungseinbrüche dazu führen können, dass der Motor blockiert und die Position verliert.

Außerdem wird die Leistung an der Welle (mechanische Leistung an der Motorwelle) gezeigt.







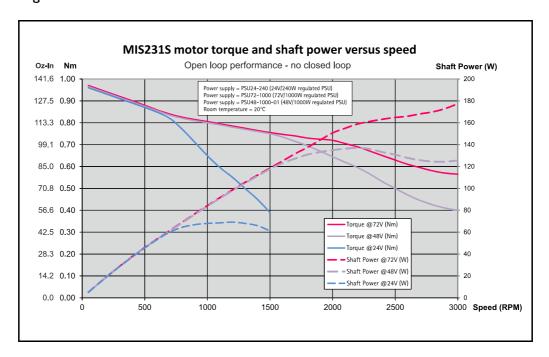
16.5.2 MIS231S und MIS231T Drehmoment- und Leistungskurven

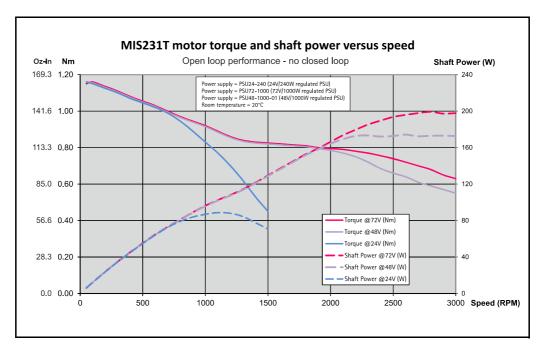
Die Abbildungen unten zeigen das Drehmomentverhalten beider Motorfamilien. Wie man sieht, hat die Versorgungsspannung erheblichen Einfluss auf das Drehmomentverhalten bei höheren Drehzahlen.

Bitte achten sie darauf, dass die Versorgungsspannung für die jeweilige Anwendung ausreichend ist.

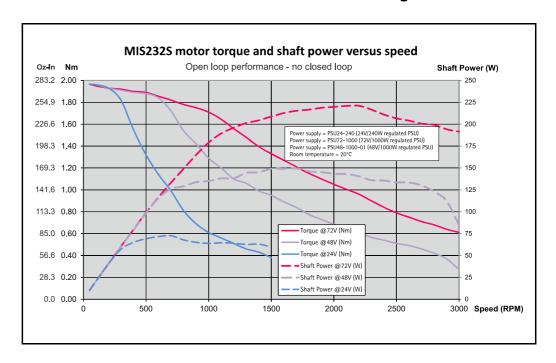
Sorgen Sie außerdem dafür, dass die Versorgungsspannung stabil und die Welligkeit gering ist, da Spannungseinbrüche dazu führen können, dass der Motor blockiert und die Position verliert.

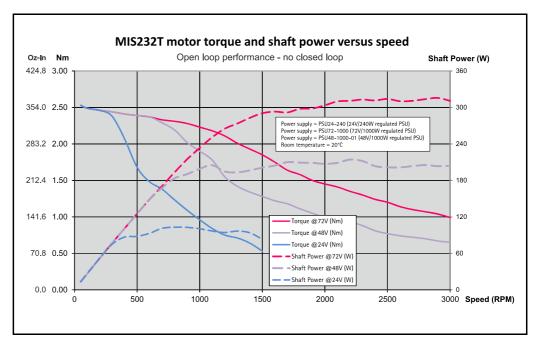
Außerdem wird die Leistung an der Welle (mechanische Leistung an der Motorwelle) gezeigt.





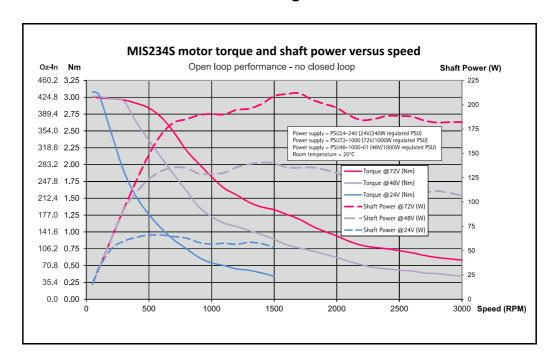
16.5.3 MIS232S und MIS232T Drehmoment- und Leistungskurven





16.5 Drehmomentkurven

16.5.4 MIS234S Drehmoment- und Leistungskurven



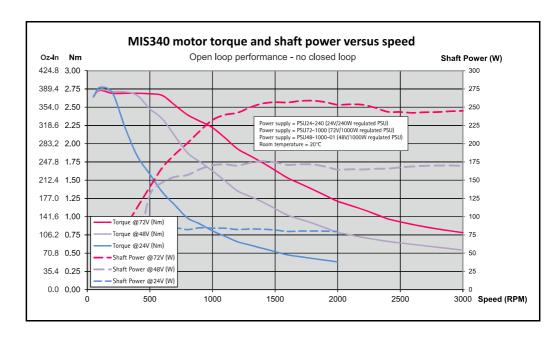
16.5 Drehmomentkurven

16.5.5 MIS34x Drehmomentkurven

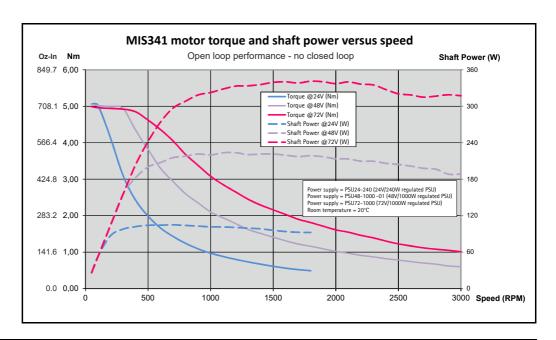
Die Abbildungen unten zeigen das Drehmomentverhalten beider Motorfamilien. Wie man sieht, hat die Versorgungsspannung erheblichen Einfluss auf das Drehmomentverhalten bei höheren Drehzahlen. Bitte achten sie darauf, dass die Versorgungsspannung für die jeweilige Anwendung ausreichend ist.

Sorgen Sie außerdem dafür, dass die Versorgungsspannung stabil und die Welligkeit gering ist, da Spannungseinbrüche dazu führen können, dass der Motor blockiert und die Position verliert.

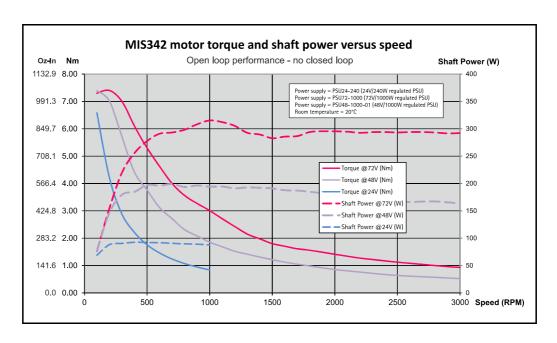
16.5.6 MIS340 Drehmomentkurve



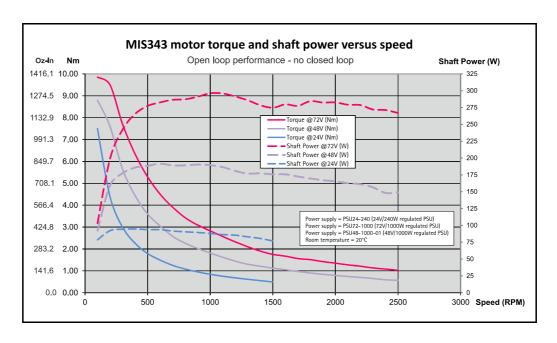
16.5.7 MIS341 Drehmomentkurve



16.5.8 MIS342 Drehmomentkurve



16.5.9 MIS343 Drehmomentkurve

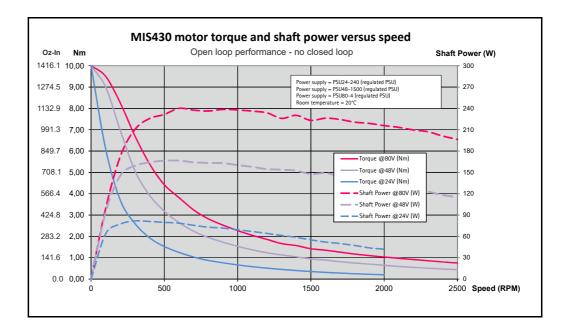


16.5.10 MIS430 und MIS432 Drehmomentkurven

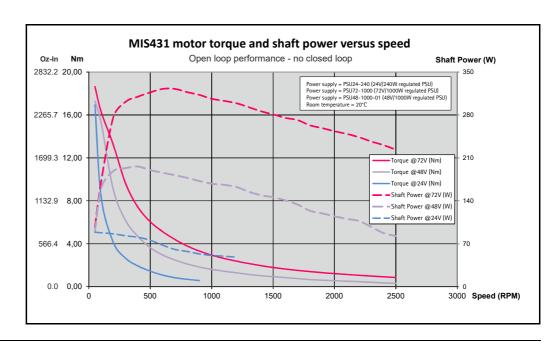
Die Abbildungen unten zeigen das Drehmomentverhalten der Motorfamilien MIS43x. Wie man sieht, hat die Versorgungsspannung erheblichen Einfluss auf das Drehmomentverhalten bei höheren Drehzahlen. Bitte achten sie darauf, dass die Versorgungsspannung für die jeweilige Anwendung ausreichend ist.

Sorgen Sie außerdem dafür, dass die Versorgungsspannung stabil und die Welligkeit gering ist, da Spannungseinbrüche dazu führen können, dass der Motor blockiert und die Position verliert.

16.5.11 MIS430 Drehmomentkurve

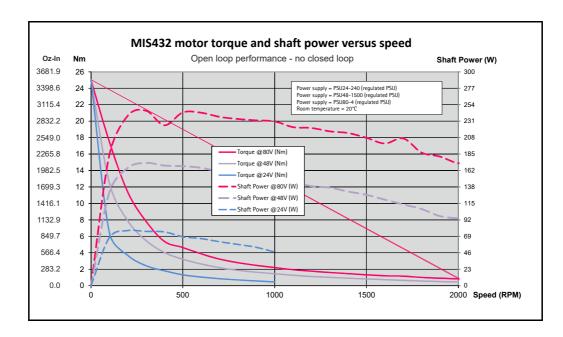


16.5.12 MIS431 Drehmomentkurve



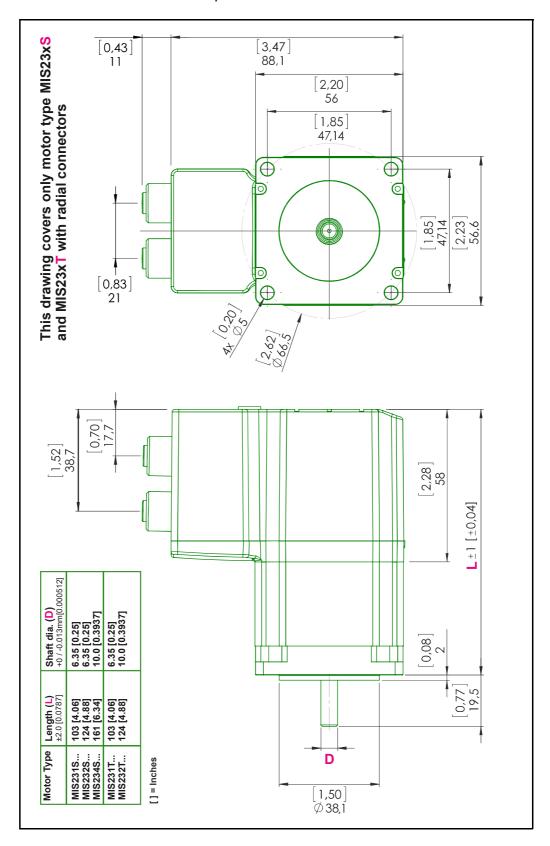
16.5 Drehmomentkurven

16.5.13 MIS432 Drehmomentkurve



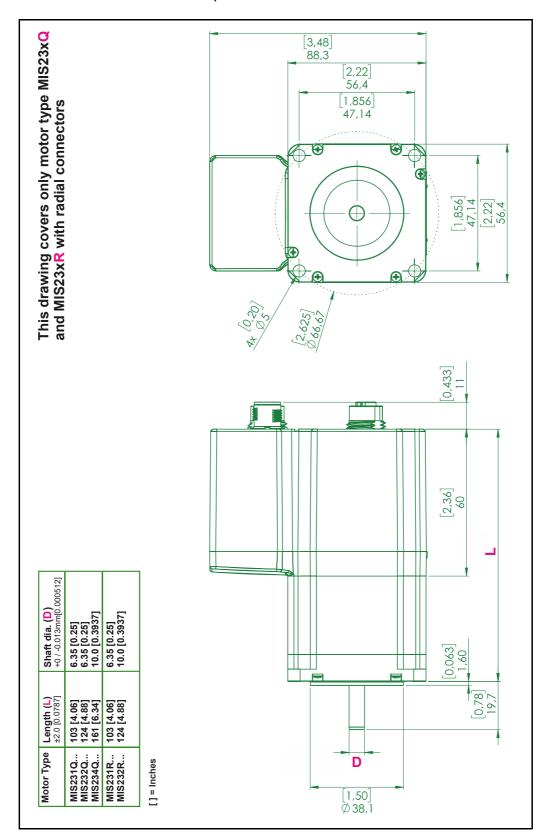
16.6.1 Abmessungen MIS231S/T, MIS232S/T und MIS234S/T

Beachten Sie bitte, dass dieses Kapitel nur die Familie MIS23x, Generation 2, abdeckt.

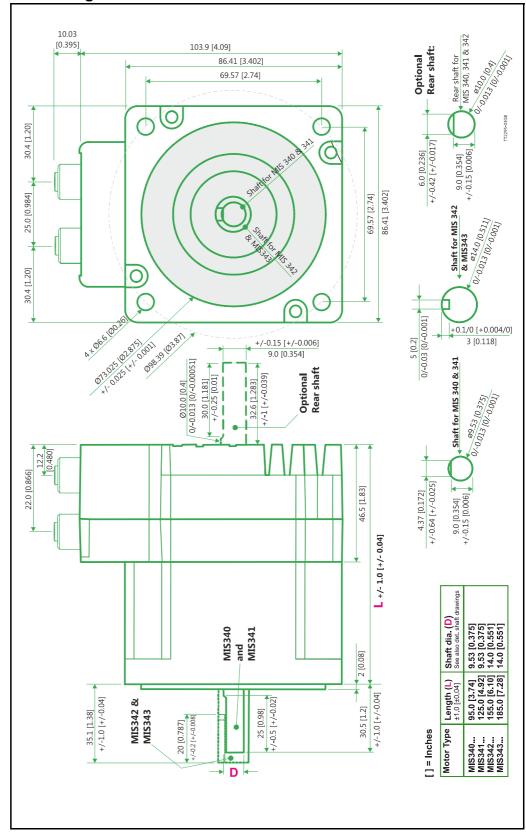


16.6.2 Abmessungen MIS231Q/R, MIS232Q/R und MIS234Q/R

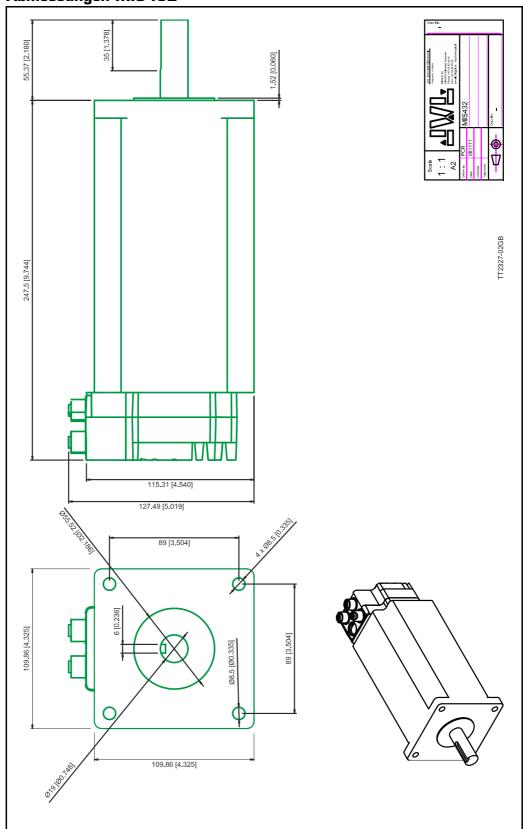
Beachten Sie bitte, dass dieses Kapitel nur die Familie MIS23x, Generation 2, abdeckt.



16.6.3 Abmessungen MIS340 - MIS343



16.6.4 Abmessungen MIS432



16.7.1 Lebensdauer der Kugellagerung im MIS34x

Die Kurve unten hilft bei der Bestimmung der Beziehung zwischen der radialen Belastung an der Motorausgangswelle und dem Punkt, bezogen auf den Motorflansch, an dem die Last auf die Welle einwirkt.

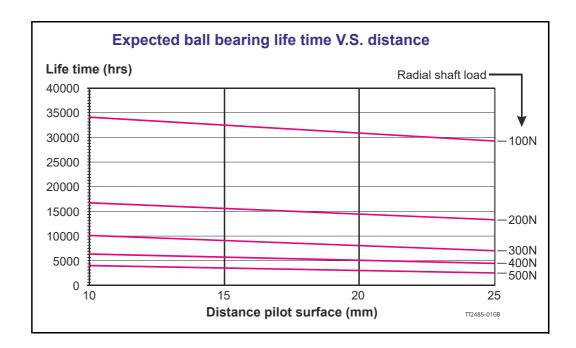
Die Kurven basieren auf einer kontinuierlichen Drehzahl von 3000 min⁻¹.

Wenn die Drehzahl verringert wird, steigt die Lebensdauer umgekehrt proportional an.

Beispiels

Bei einem Motor wirkt eine radiale Belastung von 200 N mit einem Mittelpunkt 15 mm vom Flansch ein.

Entsprechend der Kurve wird die Lebensdauer 15.050 Stunden bei 3000 min⁻¹ betragen. Wenn die Drehzahl auf 300 min⁻¹ verringert wird (10 x weniger als der Wert, für den die Kurve spezifiziert ist) beträgt die Lebensdauer das 10-fache mit insgesamt 150.500 Betriebsstunden.



16.8 Anleitung zur Fehlerbehebung

Zubehör

Für die Motoren der MIS-Serie ist das folgende Zubehör verfügbar.

17.1 Kabel

17.2.1 PSU00-PD1

Kombinierte Einheit mit Energiespeicher, Widerstand und Kondensator. Für ein komplettes Netzteil wird nur ein Transformator mit einer Sekundärspannung von 32 V AC benötigt.

Bei Systemen mit 5 - 8 ServoStep-Motoren kann diese Einheit als zentraler Energiespeicher eingesetzt werden.

Der Kondensator ist ein effizientes und kostengünstiges Mittel, um die vom Motor gelieferte Energie beim Verzögern mit hoher Trägheit zu speichern. Siehe auch www.jvl.dk

17.2.2 PSU48-240

Ein kompaktes Schaltnetzteil mit 240 W Ausgangsleistung bei 48 V DC.

Das Netzteil hat UL- und CSA-Zulassungen. Es ist gegen Überspannung, Übertemperatur und Kurzschluss sowie Überlastung des Ausgangs geschützt. Das Netzteil kann wahlweise auf einer DIN-Schiene oder an der Wand montiert werden. Siehe auch Datenblatt LD0047, erhältlich per Download bei www.jvl.dk

17.2.3 Andere Netzteile

JVL bietet eine große Auswahl an Netzteilen im Leistungsbereich von 45 W bis 1,5 kW mit den Ausgangsspannungen 24 und 48 V DC. Alle sind Schaltnetzteile, um die Abmessungen gering zu halten und eine leichte Anpassung an Netzspannungen zwischen 90 und 240 V AC zu erlauben.

Insgesamt umfasst das Angebot die folgenden Typen: PSU05-045, PSU24-075, PSU24-240, PSU48-240, PSU48-800, PSU48-1000, PSU48-1500.

Siehe auch Datenblatt LD0058 (Übersicht), erhältlich per Download bei www.jvl.dk oder LD0053 (detailliert), erhältlich per Download bei www.jvl.dk

17.3 Bremsen und Wellenverstärkungen

Für die MIS-Motoren ist eine Reihe elektromagnetischer Bremsen zur externen Montage lieferbar.

Alle Bremstypen können direkt an allen MIS-Motoren montiert werden und benötigen zum Lösen eine Spannung von 24 V DC.

Weitere Daten zum Hinzufügen einer Bremse zu den MIS-Motoren finden Sie unter den folgenden Links:

MIS23x: www.jvl.dk.

MIS34x: www.jvl.dk.

17.4Anleitung zur Montage von Getriebe und Bremse

17.4.1 Montieren eines Getriebes oder einer Bremse am Motor

Wenn am vorderen Ende eines Motors ein Getriebe oder eine Bremse angebracht werden soll, ist eine korrekte Montage sehr wichtig, da sonst die Lebensdauer des Motors oder die Leistung von Getriebe oder Bremse erheblich beeinträchtigt werden kann. Befolgen Sie diese Anweisungen bitte Schritt für Schritt, um eine korrekte Montage zu gewährleisten.



Step 1 - Make sure that the shaft collar is oriented correctly in order to assure that the right tension around the motor shaft is possible. Hint: Tighten the shaft collar gently just to keep it in the right position.







The inner and outer slit is NOT aligned. Make sure they are aligned as shown at right illustration





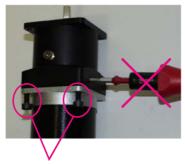
The inner and outer slit is aligned as they should.

2

Step 2 - Mount the gear or brake at the motor but make sure to fasten the 4 shaft bolt first before fastening the shaft collar. Its recommended to use Locktite 278 in the threats to make sure that the bolts stay in place.







Do NOT tighten the shaft collar before the flange bolts are tightend



Flange bolts properly mounted and tightend. $_{\text{TT1536-01GB}}$

17.4Anleitung zur Montage von Getriebe und Bremse

3

Step 3 - Final stage. Fasten the shaft collar with a torque of according to the scheme below.

Please notice that it can be fatal not to use the specified torque since the shaft may slip over time and cause a position offset.



Gears (Product type to be mounted)

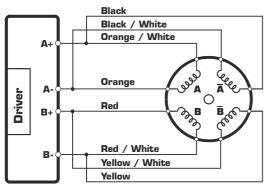
Series	Used with motor type	Tool	Torque (F1)
HTRG05	MAC050 to MAC141 (Ø6.35 shaft)	Hex size 3	5Nm
HTRG05	MIS230-233 (Ø6.35 shaft)	Hex size 3	5Nm
HTRG06	MAC050 to MAC141 (Ø6.35 shaft)	Hex size 3	5Nm
HTRG06	MAC400-402 (Ø14 shaft)	Hex size 3	11Nm
HTRG08	MIS340-341 (Ø9.53 shaft)	Hex size 4	5Nm
HTRG08	MIS342 (Ø14 shaft)	Hex size 5	8Nm
HTRG08	MAC800 (Ø19 shaft)	Hex size 5	11Nm
HTRG10	MAC800 (Ø19 shaft)	Hex size 5	11Nm

Brakes (Product type to be mounted)

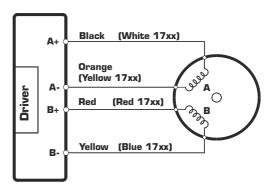
Series	Used with motor type	Tool	Torque (F1)
MAB23x	MAC050 to MAC141 (Ø6.35 shaft)	Hex size 2.5	2Nm
MAB23x	MIS230-233 (Ø6.35 shaft)	Hex size 2.5	2Nm
MAB34x	MIS340-341 (Ø9.53 shaft)	Hex size 3	5Nm
			TT1537-01GB

Motoranschlüsse

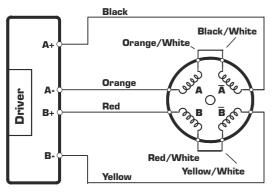
Connection of JVL and MAE motors (parallel). Type MST23x/MST34x and HY200-xxxx-xxx-x8



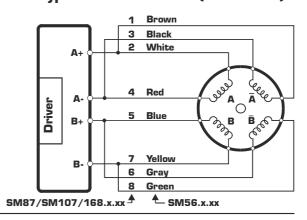
Connection of JVL and MAE 4 wire motors. Type MST17x and HY200-xxxx-xxx-x4



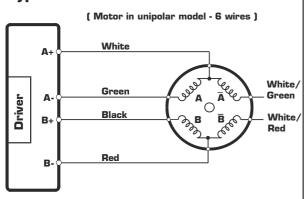
Connection of JVL and MAE motors (serial). Type MST23x/MST34x and HY200-xxxx-xxx-x8



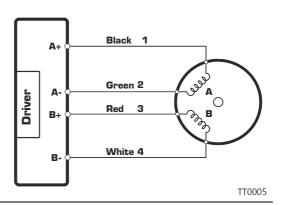
Connection of Zebotronics motor Type: SMxxx.x.xx.x (8 terminals)



Connection of MAE motor (unipol.) Type HY200-1xxx-xxxx6

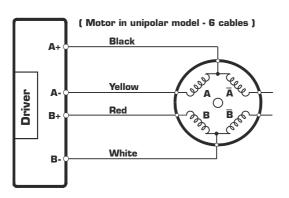


Connection of Zebotronics motor Type: SMxxx.x.xx.x (4 terminals)

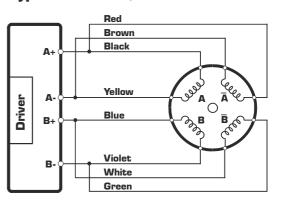


Motoranschlüsse

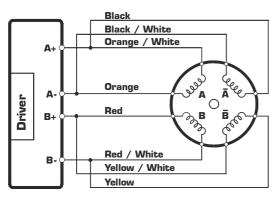
Connection of Vexta motor Type PH2xx.xxx



Connection of Phytron motor Type ZSx.xxx.x,x



Connection of Vexta stepmotor Type : PH2xx-xxx



TT0006

Dieser Abschnitt beschreibt die Steuerung des MIS-Motors (oder SMC66/85) über die serielle Schnittstelle (RS485).

Die Schnittstelle ist RS485-kompatibel und arbeitet mit 8 Datenbit, 1 Stoppbit und ohne Parität.

Die MIS-Motoren (oder SMC66/85) werden vollständig durch Lesen und Schreiben von Registern gesteuert.

Die Register sind von 1 bis 255 nummeriert. Sie haben eine Breite von 32 Bit.

Um die Kommunikation vor Fehlern zu schützen, werden die Daten zweimal übertragen.

Zuerst wird das Datenbyte übertragen und anschließend eine invertierte Version (255-x).

Die einfachste Art, sich mit den Registern und der Kommunikation von MacTalk vertraut zu machen, ist das Programm MacRegIO. Dieses Programm zeigt alle Register an, und die gesendeten und empfangenen seriellen Befehle können überwacht werden.

18.2.1 Unterstützte Befehle

Sync	Antwort Sync	Beschreibung
0x50	0x52	Register lesen
0x51	0x52	Registerblock lesen
0x52	0x11 (Bestätigung)	Register schreiben
0x54	0x11 (Bestätigung)	Sicheren Modus aufrufen
0x55	0x11 (Bestätigung)	Sicheren Modus verlassen
0x56	0x11 (Bestätigung)	In Flash schreiben
0x57	Keine	Controller zurücksetzen
0x59	Keine	Register in Gruppe schreiben
0x61	0x61	Programmstatus und Befehl
0x62	0x11 (Bestätigung)	Programm-Flash schreiben
0x63	0x63	Programm-Flash lesen

18.2.2 Register lesen

Dieser Befehl liest ein Register aus. Alle Register werden als 32 Bit gelesen.

Master sendet	Antwort MIS/SMC
<read><address><regnum><end></end></regnum></address></read>	<write><maddress><regnum><len><data><end></end></data></len></regnum></maddress></write>

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<read></read>	nein	50h,50h,50h	Lesebefehl
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS oder SMC
<regnum></regnum>	ja	05h,FAh (RegNum 5)	Die Nummer des zu lesenden Registers
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls
<write></write>	nein	52h,52h,52h	Schreibbefehl
<maddress> ia</maddress>	ia	00h,FFh (Adresse 0)	Diese ist immer 0, denn es ist die
<1 I Address >	ja		Adresse des Masters
<regnum></regnum>	ja	05h,FAh (RegNum 5)	Diese ist immer gleich, wie
\negivani>	Ja	OSII,I AII (Regi vaiii 3)	die angeforderte
<len></len>	ja	04h,FBh (Len = 4)	Die Länge ist immer 4
		E8h, I 7h, 03h, FCh,	
<data></data>	ja	00h, FFh, 00h,FFh	Lesen der Daten aus dem Register
		(Daten = 1000)	
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls

18.2.3 Registerblock lesen

Mit diesem Befehl können 64 aufeinanderfolgende Register gleichzeitig ausgelesen werden.

Master sendet	Antwort MIS/SMC	
<readb><address><regnum><end></end></regnum></address></readb>	<write><maddress><regnum><len><data><end></end></data></len></regnum></maddress></write>	

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<readb></readb>	nein	51h,51h,51h	Blocklesebefehl
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS oder SMC
<regnum></regnum>	ja	05h,FAh (RegNum 5)	Das erste zu lesende Register
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls
<write></write>	nein	52h,52h,52h	Schreibbefehl
<maddress></maddress>	ja	00h,FFh (Adresse 0)	Diese ist immer 0, denn es ist die Adresse des Masters
<regnum></regnum>	ja	05h,FAh (RegNum 5)	Diese ist immer gleich, wie die angeforderte
<len></len>	ja	80h,7Fh (Len = 128)	Die Länge ist immer 128, somit werden immer 64 Register in einem Block gelesen.
<data></data>	ja	E8h,17h,, 03h,FCh	Die aus den Registern gelesenen Daten

18.2.4 Register schreiben

Mit diesem Befehl kann in ein Register geschrieben werden.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC	
<write><address><regnum><len><data><end></end></data></len></regnum></address></write>	<accept></accept>	

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<write></write>	nein	52h,52h,52h	Schreibbefehl
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS/SMC
<regnum></regnum>	ja	05h,FAh (RegNum 5)	Die Nummer des zu schreibenden Registers
<len></len>	ja	02h,FDh (Len = 2)	Anzahl der Datenbytes
<data></data>	ja	E8h,17h, 03h,FCh (Daten = 1000)	Die in das Register zu schreibenden Daten
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls
<accept></accept>	nein	IIh, IIh,IIh	Annahme von MIS/SMC

18.2.5 Sicheren Modus aufrufen

Wenn dieser Befehl gesendet wird, schaltet der MIS/SMC in den sicheren Modus. In diesem Modus kann der Motor durch kein Programm und keinen Befehl aktiviert werden. Dieser Modus kann nur mit einem Befehl "Exit safe mode" (Sicheren Modus verlassen) oder "Reset" verlassen werden.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC	
<entsafe><address><end></end></address></entsafe>	<accept></accept>	

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<entsafe></entsafe>	nein	54h,54h,54h	Befehl "Sicheren Modus aufrufen"
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS/SMC
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls
<accept></accept>	nein	IIh, IIh,IIh	Annahme von MIS/SMC

18.2.6 Sicheren Modus verlassen

Wenn dieser Befehl gesendet wird, schaltet der MIS/SMC in den Normalmodus zurück.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC	
<exitsafe><address><end></end></address></exitsafe>	<accept></accept>	

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<exitsafe></exitsafe>	nein	55h,55h,55h	Befehl "Sicheren Modus verlassen"
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS/SMC
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls
<accept></accept>	nein	IIh, IIh,IIh	Annahme von MIS/SMC

18.2.7 In Flash schreiben

Dieser Befehl schreibt die Registerwerte in den Flash-Speicher. Die Werte bleiben anschließend nach dem Abschalten der Spannungsversorgung erhalten. Der Befehl funktioniert nur, wenn sich der Motor im "sicheren Modus" befindet

Nach der Ausführung des Befehls setzt sich der Motor zurück. Die Antwort wird nur gesendet, wenn die Ausführung des Befehls fehlgeschlagen ist, weil sich der Motor z.B. nicht im sicheren Modus befunden hat.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC
<writeflash><address><end></end></address></writeflash>	<accept></accept>

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<writeflash></writeflash>	nein	56h,56h,56h	Befehl "In Flash schreiben"
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS/SMC
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls
<accept></accept>	nein	llh, llh,llh	Annahme von MIS/SMC

18.2.8 Controller zurücksetzen

Dieser Befehl setzt den MIS/SMC zurück. Der MIS/SMC sendet keine Antwort.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC
<reset><address><end></end></address></reset>	Keine

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<reset></reset>	nein	57h,57h,57h	Reset-Befehl
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse des MIS/SMC
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls

18.2.9 Register in Gruppe schreiben

Mit diesem Befehl kann mit nur einem Befehl ein Register in mehreren MIS/SMC geschrieben werden.

Der Befehl enthält eine Sequenznummer, die für jeden Schreibvorgang geändert werden muss. Sie dient dazu, dass der gleiche Befehl mehrfach gesendet werden kann, um sicherzustellen, dass alle Controller ihn empfangen haben. Die letzte empfangene Sequenz-ID kann aus Register 148 gelesen werden.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC
<gwrite><group><sequence><regnum><len><data><end></end></data></len></regnum></sequence></group></gwrite>	Keine

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<write></write>	nein	59h,59h,59h	Befehl "In Gruppe schreiben"
<group></group>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Gruppen-ID der MIS/SMC, in die geschrieben werden soll.
<sequence></sequence>	ja	04h,FBh (Sequence 4)	Sequenznummer des Schreibvorgangs.
<regnum></regnum>	ja	05h,FAh (RegNum 5)	Die Nummer des zu schreibenden Registers
<len></len>	ja	02h,FDh (Len = 2)	Anzahl der Datenbytes
<data></data>	ja	E8h,17h, 03h,FCh (Daten = 1000)	Die in das Register zu schreibenden Daten
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls

18.2.10 Programmstatus und Befehl

Mit diesem Befehl können verschiedene Aktionen ausgeführt werden. Der Befehl gibt außerdem Informationen zum Programmstatus zurück.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Befehle:

Befehl	Data I	Data 2	Beschreibung
0	-	-	Keine Operation
1	-	-	Programmausführung starten
2	-	-	Programmausführung beenden
3	-	-	Programmausführung anhalten
4	Start- adresse (16 Bit)	End- Adresse (16 Bit)	Programm ausführen, bis sich der Programmzeiger außerhalb des Bereichs [Startadresse Endadresse] befindet Anschließend wird das Programm angehalten
5	Ausgänge setzen (8 Bit)	Ausgänge löschen (8 Bit)	Ändert die Ausgangszustände. Die Bits in "Ausgänge setzen" werden gesetzt und die in "Ausgänge löschen" gelöscht. Beispiel: Die Daten 0x06,0x01 setzen Ausgänge 2+3 und löschen Ausgang 1
6			Reserviert
7	Größe (16 Bit)		Flash für ein neues Programm vorbereiten. Data 1 spezifiziert die Größe des Programms in Bytes.

Das erste Befehls-Datenbyte enthält die Befehlsnummer. Data $1+Data\ 2$ werden in die folgenden Befehls-Datenbytes geschrieben.

Controller sendet	Antwort MIS/SMC
<pstat><address><len1><data1><end></end></data1></len1></address></pstat>	<pstat><maddress><len2><data2><end></end></data2></len2></maddress></pstat>

18.2

Serielle Kommunikation

Blockbeschreibung

Blockname	Geschützt	Beispiel	Beschreibung
<pstat></pstat>	nein	61h,61h,61h	Befehl "Programmstatus"
<address></address>	ja	07h,F8h (Adresse 7)	Die Adresse der MIS/SMC, in die geschrieben werden soll.
<len i=""></len>	ja	01h,FEh (Len = 1)	Länge der Befehlsdaten
<data i=""></data>	ja	01h,FEh (Start)	Befehlsdaten
<maddress></maddress>	ja	00h,FFh (Adresse 0)	Diese ist immer 0, denn es ist die Adresse des Masters
<len2></len2>	ja	08h,F7h (Len = 8)	Länge der Antwortdaten
<data2></data2>	ja	09h,F6h, (Programmstatus) 00h,FFh, 00h,FFh, (Programmzeiger) 00h,FFh, (Stack-Zeiger) 00h,FFh, (Programm- Prüfsumme) 80h,FFh, (Eingänge) 00h,FFh (Ausgänge)	Vom MIS/SMC zurückgegebene Daten
<end></end>	nein	AAh, AAh	Ende des Befehls

Die zurückgegebenen Daten haben das folgende Format:

Datenversatz	Größe	Beschreibung
0	8 Bit	Programmstatus. Siehe Tabelle unten.
ļ	16 Bit	Programmzeiger. Die aktuelle Position des Programmzeigers.
3	8 Bit	Stack-Zeiger
4	16 Bit	Programm-Prüfsumme. Diese Prüfsumme wird beim Start des Programms berechnet.
6	8 Bit	Eingangsstatus.
7	8 Bit	Ausgangsstatus

Programmstatus:

Pro- gramm- status	Name	Beschreibung	
0	Passiv	Die Programmausführung ist beendet. Dieser Status wird nur kurz nach dem Einschalten gemeldet.	
I	Läuft	Die Programmausführung läuft	
2	Einzelschritt	Ein einzelner Schritt wird ausgeführt. Das Programm läuft, bis die ausgewählte Programmposition erreicht ist.	
3	Angehalten	Die Programmausführung ist angehalten, kann aber wieder aufgenommen werden.	
4	Stack-Überlauf	Überlauf des Stack-Zeigers	
5	Programm-Überlauf	Überlauf des Programmzeigers	
6	Ungültiger Bef.	Im Programm ist ein ungültiger Befehl festgestellt worden.	
7	Beendet	Die Programmausführung ist beendet.	
8	Kommunikationsfehler	Es ist ein interner Kommunikationsfehler aufgetreten. Dies kann beim MIS/SMC nicht passieren.	
9	Programm wird gestartet	Programmausführung wird vorbereitet. Anschließend ändert sich der Status nach 'läuft'.	
10	Flash Fehler	Die Programmdaten sind beschädigt.	
11	Flash Prüfsummenfehler	Die Prüfsumme der Programmdaten ist nicht korrekt.	

18.3 Bestellinformationen

Siehe JVL-Teilenummer-Helfer unter dem folgenden Link: $\label{lem:http://www.jvl.dk/ppnb/ppnb.htm} http://www.jvl.dk/ppnb/ppnb.htm$

Encoderkalibrierung

18.4.1 Vorgehensweise zum Kalibrieren des Encoders

Normalerweise werden die Encoder (Option H2, H3 oder H4) im Werk kalibriert. Es kann jedoch erforderlich werden, sie neu zu kalibrieren, wenn z.B. die Encoder-Firmware aktualisiert worden ist.

Wenn die Fehlermeldung "Encoder lost position" (Encoderposition verloren) erscheint, muss die Kalibrierung wie folgt vorgenommen werden.

Step I

Make sure the motor is free from any load and can rotate without any mechanical resistance.

Also make sure to set the motor settings to default (under the «Motor» menu).

Step 2

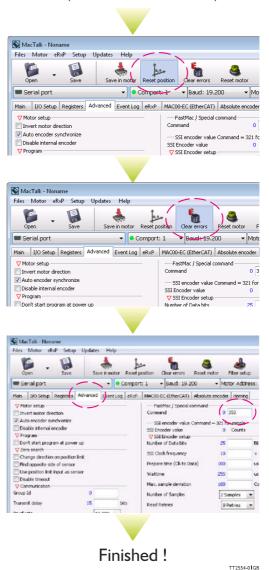
Press «Reset position»

Step 3

Press «Clear errors»
Any errors shown should now disappear.

Step 4

Now go to the «Advanced» tab and write 999 (enter) and 350 (enter) in the Command field and hit enter. The motor will now move 10 fast revolutions and 1 slow. This takes approx. 2 minutes and when finished the motor stands still and the actual position is approximately 409500. Now the calibration is finished and the position can be reset if needed.



EU - Declaration of Conformity

Manufacturer

Company Name: JVL Industri Elektronik A/S

Address: Bregnerødvej 127

DK-3460 Birkerød

Denmark

Telephone: +45 45 82 44 40

E-mail: jvl@jvl.dk Web: www.jvl.dk

Hereby declares that

Product

No.: MIS23 I, 232 and 234

Name: Integrated Hybrid stepper motor

Type: Main no. followed by R, S, T or Q incl. subversions

- is in conformity with:

DIRECTIVE 2014/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

and

DIRECTIVE 2014/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits

- is manufactured in accordance with the following standards:

EN 61800-3 Adjustable speed electrical power drives systems - part 3: EMC product standard including specific test methods..

July 2017

Bo V. Jessen

Technical Director

JVL Industri Elektronik A/S

LX0027-01GB

EU - Declaration of Conformity

Manufacturer

Company Name: JVL A/S

Address: Bregnerødvej 127
DK-3460 Birkerød

Denmark

Telephone: +45 45 82 44 40

E-mail: jvl@jvl.dk Web: www.jvl.dk

Hereby declare that:

Product

No.: MIS340, 341, 342, 343, 430 and 432

and MIL340, 341, 342 and 343

Name: Integrated Stepper Motor

Sub-types: -Czznnyxw5

zz=shaft option

nn=internal option module,
yx=optional encoder options,

w=STO option

- is in conformity with:

DIRECTIVE 2014/30/EU (EMC directive) OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

and

DIRECTIVE 2014/35/EU (LVD directive) OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

- is manufactured in accordance with the following standards:

EN 61800-3 Adjustable speed electrical power drives systems - part 3:

EMC product standard including specific test methods.

and

EN/IEC 62368-1:2020/A11:2020 Safety of electrical and electronic equipment.

June 2021

Bo V. Jessen

Technical Director - JVL A/S





19.2 Zertifizierungen zur Vibrationsprüfung

Alle MIS-Motorgrößen haben einen vollständigen Vibrations- und Stoßtest durch ein unabhängiges akkreditiertes Prüfinstitut durchlaufen. Diese Prüfungen werden wie folgt durchgeführt

Vibrationen

Norm: EN/IEC 60068-2-6

Prüfung: 5 - 25 Hz: \pm 1,6 mm, 25 - 500 Hz: 4 g, 1,0 Okt./min., 3 x 10 Sweep-Zyklen.

Stoß

Norm: EN/IEC 60068-2-27

Prüfung: Stoß; 15 g, 30 ms, 6 x 1000 Stöße.

Alle geprüften Motoren haben während und nach der Prüfung einwandfrei funktioniert.

Auf der nächsten Seite finden Sie eine Bewertung der Prüfung für die MIS34x-Motoren. Zusätzliche Prüfdaten für die anderen Motorgrößen können Sie bei Ihrem nächstgelegenen JVL-Distributor anfordern.

Mechanical assessment sheet no. 1336

DEL	TA	

DELTA client	DELTA project no.
JVL Industri Elektronik A/S	T207608
Blokken 42	
3460 Birkerød	
Denmark	
Product identification	
Series MIS34x:	
MIS340	
MIS341	

DELTA report(s)

MIS342

DELTA project no. T207608, DANAK-19/13991 Revision 1

Other document(s)

"The MIS34x integrated stepper motor family", 20140214, JVL Industri Elektronik A/S – BVJ 12.5.2 Physical dimensions MIS340, MIS341 and MIS342, JVL Industri Elektronik A/S – User Manual – Integrated Stepper Motors MIS23x, 34x, 43x

12.2 MIS34x Technical Data, , JVL Industri Elektronik A/S – User Manual – Integrated Stepper Motors MIS23x, 34x, 43x

Conclusion

The MIS342C14EPH385 has been tested according to the below listed standards. The test results are given in the DELTA report listed above. The tests were carried out as specified and neither malfunctions nor mechanical damages were detected.

IEC 60068-2-6: 2007, Test Fc; 5-25 Hz: ± 1.6 mm, 25-500 Hz: 4 g, 1.0 oct./min., 3 x 10 sweep cycles IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 15 g, 30 ms, 6 x 1000 shocks

The MIS34x integrated stepper motor family covers a number of family members ie. MIS340, MIS341, and MIS342. The tested MIS342C14EPH385 is worst case since the motor length of this family member is larger than the rest of the family and it is equipped with all extra options available and relevant for the vibration and shock tests i.e. ethernet and absolute multiturn encoder option.

Based on the documentation mentioned above, the test results are considered to be representative for smaller family members, MIS340, MIS341, and MIS342 models without options.

Date

Hørsholm, 7 October 2014

Susanne Otto
B.Sc. E.E., B.Com (Org)

DELTA - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

20ass-sheet-j

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certi?cate Number 20180711-E254947

Report Reference E254947-20180427

Issue Date 2018-JULY-11

Issued to: JVL INDUSTRI ELEKTRONIK A/S

Bregneroedvei 127

3460 Birkeroed DENMARK

This is to certify that COMPONENT - POWER CONVERSION EQUIPMENT

representative samples of "See Addendum Page"

Have been investigated by UL in accordance with the

Standard(s) indicated on this Certi?cate.

Standard(s) for Safety: UL 61800-5-1 - Adjustable Speed Electrical Power Drive

Systems - Part 5-1: Safety Requirements - Electrical,

Thermal and Energy

CSA 22.2 No. 274 - Adjustable Speed Drives

Additional Information: See the UL Online Certi?cations Directory at

www.ul.com/database for additional information

Only those products bearing the UL Certi?cation Mark should be considered as being covered by UL's Certi?cation and Follow-Up Service.

The UL Recognized Component Mark generally consists of the manufacturer's identi?cation and catalog number, model number or other product designation as speci?ed under "Marking" for the particular Recognition as published in the appropriate UL Directory. As a supplementary means of identifying products that have been produced under UL's Component Recognition Program, UL's Recognized Component Mark: Nay, may be used in conjunction with the required Recognized Marks. The Recognized Component Mark is required when speci?ed in the UL Directory preceding the recognitions or under "Markings" for the individual recognitions.

Recognized components are incomplete in certain constructional features or restricted in performance capabilities and are intended for use as components of complete equipment submitted for investigation rather than for direct separate installation in the ?eld. The ?nal acceptance of the component is dependent upon its installation and use in complete equipment submitted to UL LLC.

Look for the UL Certi?cation Mark on the product.

Bruce Mahrenholz, Director North American Certi?cation Program

UL LLC

ny information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please ontact a local UL Customer Service Representative at http://ul.com/aboutul/locations/



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Certi?cate Number Report Reference

20180711-E254947 E254947-20180427

Issue Date 2018-JULY-11

This is to certify that representative samples of the product as speci?ed on this certi?cate were tested according to the current UL requirements.

 ${\sf USR/CNR-Power\ Conversion\ Equipment,\ Open\ Type,\ Cat.\ Nos.\ MIS340C,\ MIS341C,\ MIS342C,\ MIS343C\ followed\ by\ additional\ letters\ or\ numbers}$

Bruce Mahrenholz, Director North Ame

Bruce Manrennoiz, Director North American Certi?cation Program

UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at http://ul.com/aboutul/locations/



Page 2 of 2





Certificate

No. SEBS-A.153157/17 V1.0

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG hereby certifies to

JVL Industri Elektronik A/S

Bregnerødvej 127 3460 Birkerød, Denmark

that the Safe Torque Off (STO) function used in

Mlxyyz Integrated Stepper Series

meets the requirements listed in the below mentioned standards

- IEC 61508-1:2010; SIL 3; SC3
- IEC 61508-2:2010; SIL 3; SC3
- IEC 61800-5-2:2016; SIL 3
- ISO 13849-1:2015; PL e
- ISO 13849-2:2012
- ISO 62061:2015; SILcl 3

Certification program Leittechnik (SEB-ZE-SEECERT-VA-320-20, Rev. 3/9.15)

Base of certification is the report SEBS-A-153157/17TB and the tracking list in the valid version.

This certificate entitles the holder to use the pictured Safety Approved

conformity mark.
Valid until: 07.11.2023

File reference: 8115308330

Hamburg, 07.11.2018

Bianca Pfuff

TIV NORD

TOV NORD Systems
GmbH & Co. KG

OF Approve

STO-Function in Mixyyz
Integrated Stepper Series
IEC 61508-2010; Sil. 3; SC3
IEC 5108-2-21015; Pl.
IEC 5108-2-1015; Pl.
IEC 5108-2-1015; Pl.
IEC 5108-1-2016; Sil. 3

SEBS-A 103167/17

Certification Body SEECERT TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG Große Bahnstraße 31, 22525 Hamburg, Germany

_	
Α	Passiver Modus 160
A SOLL 210, 267–271, 310, 314	Positionsmodus 162
Abbruch-SDO 368	
	Binary command 281
Abmessungen 405	Bootloader_Ver 242
Abschluss 295–296	Bootup-Nachricht 364
Abschlusswiderstände 40	Bremsen und Wellenverstärkungen 414
Acc_Emerg 220	Busvol 226
Adresse, CANopen 294	C
Adresse, MacTalk 92	Calculator (basic) 282
Afzup ConfMax 228	Calculator (options) 283
• =	` • <i>′</i>
Afzup_ConfMin 228	CAN A 294
Afzup_Filter 229	CAN B 294
Afzup MaxSlope 228	CAN-Bus-Steckverbinder 296
•= •	
Afzup_ReadIndex 227	CANopen 37, 196, 242, 286, 289–
Afzup_WriteBits 227	290, 292–304, 306, 310, 312, 315–
An 225	317, 319–321, 331, 363–373
Analogeingänge 29	Anschluss des Controllers SMC75 an den
	CAN-Bus 295
AnalogFiltered 226	
AnalogIn 226	CAN-Bus-Steckverbinder 296
Anschluss des Controllers SMC75 an den	CanOpen Explorer 296–301
CAN-Bus 295	DS-301 Geräteprofile 363
	•
Anschlüsse	Kommunikationstest 297
MIS23x 41	Node-ID und Baudrate 296
SMC75 388	CANopen-Netzwerk 291
Anschlüsse des MIS23x 41	CE-Vorschriften 427
Anwenderausgänge 35	Checksum 241
Ausgang "In Physical Position" 130	CiA Mitgliedschaft 290
Ausgang "In Position" 129	Clear errors 91
	COB-ID 294, 314
Ausgänge 214	
"In Position" 129	Conditional jump (multiple inputs) 274
Fehlerausgang 129	Conditional jump (single input) 273
In Physical Position 130	Controller zurücksetzen 422
•	CVI Steuerspannung 19
SMC75 Anwenderausgänge 35	_
Auto Correction (Autokorrektur) 108	D
Available IO 242	Dienste zur Fehlerüberwachung 371
В	Digitaleingänge 27
Baudrate 216, 238, 286, 296, 392–395	Dimensionierung der Sicherung 20–22
Befehl 215	Download-SDO 366
Begrenzung des Gradienten 32	Drehmoment 107
Bemerkungen 266	Drehzahl-Encoderfaktor 320
Beschleunigungsfaktor 320	Drehzahlmodus 13, 161, 324
Betriebsarten 13, 159–163, 172, 174–	DS-301 302
175, 177–178, 266, 321	DSP-402-Unterstützung 316
Drehzahlmodus 161	E
	EDS-Datei 295
•	
Nullpunktsuch-Modus 172, 174–	Eingänge 214
175, 177–178	Analog 29
•	•

Digital 27	Genauigkeit der Drehzahl 418
Endkontakt 142	Getriebemodus 163, 171
Multifunktions-E/A 171	Gradientenalarme 33
Quadratureingang 171	Group_ld 239
Schrittimpuls und Richtung 164	Group Seq 239
SMC75 25	H
	Hardware Rev 241
Eingänge für Endkontakte 142	Heartbeat 371–372
Eingänge für Schrittimpuls 164	
Eingänge für Schrittimpuls und	Home_Bits 232
Richtung. 164	Homemode 223
Emergency-Objekt 304	Homing-Modus 325
Empfangs-PDO 309	1
Encoder_Pos 214	In DS301 spezifizierte
Encoder_Type 227	Kommunikationsobjekte 302
Err Bits 36, 221	In Flash schreiben 422
Error acceleration 182	Index_Offset 231-232
Error Mask 237	Inpos_Mask 236
Erweiterungsmodule	Input Filter Cnt 236
MAC00-B1/B2/B4 44_46, 48_50, 52_	Input Filter Mask 236
53, 55–57	losetup 214, 234
Ext Encoder 243	IP67 46, 50, 53, 57
_	J
Ext_Encoder_Vel 244–255	Jump according to a comparison 284
-	Jump according to a register in the MAC
Faktoren 319	motor 277
Fbus_Baud 243	K
Fbus_Node Id 243	
Fehler, löschen 91	Kabel 46, 50, 53, 57, 412
Fehlerausgang 129	Klemme P- 17
Fehlerbehandlung 181	Klemme P+ 17
Fehlersuche 410	Kondensator 17
Filter 39, 91	Konfidenzalarme 33
Filter der Analogeingänge 30	Konfidenzprüfung 32
Filter, Analogeingang 30	Konformitätserklärung 427–428
FilterStatus 229	Kurze Blocklänge 293
Filterung 32	L
Flash 91	Life Guarding 371
Flwerr 215	M
Flwerrmax 215	M12 43–57
Freigeben und Sperren von PDO 307	MAB23x-01 414
Funktion "Scope" 98	MAB23x-02 414
•	MAC00-B1/B2/B4
Funktionsbeschreibung 171	Erweiterungsmodule 44–46, 48–
Für die DSP-402-Unterstützung definiertes	50, 52–53, 55–57
Objekt-Dictionary 317	MAC00-B4 Kabel 46, 50, 53, 57
G	MacTalk 89–90, 94–98
Galvanische Trennung 26, 29, 36	Main Loop Time 286
GEARI 13, 159, 209, 213	•
GEAR2 13, 209, 213	Masse 26, 43, 47, 51, 54
	Masse, Spannungsversorgung 18

Max_P_lst 220	P_Soll 13, 108, 159, 283, 310, 314
Max_Voltage 241	Passiver Modus 160
Min bus voltage 182	PDO 307, 309, 312, 365–366
Min_Busvol 226	PL, positiver Grenzwert 142
Min P lst 219	Pn 225
MLT 286	PNP-Ausgang 26
MODE REG 314	Position limit min and max 182
Mode Reg 208, 300, 314	Positionsfaktor 319
Motoranschlüsse 418	Positionsmodus 13, 162
Motortype 240	Positiver Grenzwert 142
Move (Absolute) 270	Profil-Positionsmodus 321
Move (Relative + set outputs) 269	Prog Vers 207, 257
Move (Relative + velocity change at a	Programmierung 257–284
distance) 268	Programmkommentare 266
Move (Relative) 267	Programmsprünge 273–274, 277, 284
Move (Sensor) 271	Programmstatus und Befehl 423
Move current (Betriebsstrom) 106	PSU05-045 413
Move operations 266	PSU24-075 413
Multi-Master-Fähigkeit 293	PSU24-240 413
My Addr 239	PSU48-1000 413
N	PSU48-1500 413
Negativer Grenzwert 142	PSU48-240 413
Netzteile 413	PSU48-800 413
NL Mask 235	Pullup-Widerstand 26
NL, negativer Grenzwert 142	Q.
NMT (Netzwerkmanagement-	QuickStep-Motoren II
Dienste) 370	R
Node Guarding/Life Guarding 371	Regelung der
Node-Adresse 294	Positioniergeschwindigkeit 8, 10, 386
Node-ID 296	_387
Notsaved 242	Register 195-196, 209-216, 220-
NPN-Ausgang 26	221, 227, 230, 237
Nullpunktsensor 175	A Soll 210, 267–271, 310, 314
Nullpunktsuche	Acc Emerg 220
Drehmoment 176	Afzup ConfMax 228
Nullpunktsuche "Torque" 176	Afzup ConfMin 228
Nullpunktsuch-Modus 172, 174–	Afzup MaxSlope 228–229
175, 177–178	Afzup ReadIndex 227
0	Afzup WriteBits 227
Objekt-Dictionary 306	An 225
Öffnen einer Datei 92	AnalogFiltered 226
Option Bits 242	Analogin 226
Optische Trennung 26, 29, 36	Ausgänge 214
P	Available IO 242
P Home 222	Befehl 215
P_lst 212, 215, 238, 312–313, 315	Beschreibung der Register 209–
P New 225, 238	216, 220–221, 227, 230, 237
	LIU, LLU-LLI, LLI, LJU, LJI

Bootloader_Ver 242 Busvol 226 Checksum 241 Eingänge 214 Encoder_Pos 214 Encoder_Type 227 Err_Bits 36, 221 Error_Mask 237 Ext_Encoder 243 Ext_Encoder_Vel 244–255 Fbus_Baud 243 Fbus_Node Id 243 FilterStatus 229 Flwerr 215 Flwerrmax 215	Standby_Time 211 Startmode 222 Statusbits 218 Temp 219, 255 Tn 225 Turntable_Mode 234 V_Home 223 V_lst 212, 312, 315 V_Soll 13, 159, 210, 267– 271, 280, 300, 310, 314 V_Start 208–209, 213 Vn 225 Register in Gruppe schreiben 423 Register schreiben 421
GEARI 13, 159, 209, 213	Registerblock lesen 421
GEAR2 13, 209, 213	Reset motor 91
Group_ld 239	Reset position 91
Group_Seq 239	Richtungseingänge 164
Hardware_Rev 241	RS232/RS485 420
Home_Bits 232	RS485-Schnittstelle 38
Homemode 223	Run_Current 211, 311, 314
Index_Offset 231-232	S
Inpos_Mask 236	Save in flash 91
Input_Filter_Cnt 236	Save position 278
Input_Filter_Mask 236	Schnittstelle
losetup 214, 234	RS485 38
Max_P_lst 220	SDO (Servicedatenobjekte) 366
Max_Voltage 241	Send FastMAC command 280–281
Min Busvol 226	Sende-PDO 312
Min P lst 219	Serial_Number 241
Mode_Reg 208, 300, 314	Serielle Kommunikation 420
Motortype 240	Set a register in the MIS motor 277
My Addr 239	Set operation mode 266
NL Mask 235	Set outputs 272
Notsaved 242	Set position 279
Option Bits 242	Setup_Bits 233
P Home 222	Sicheren Modus aufrufen 421
P_lst 212, 215, 238, 312–313, 315	Sicheren Modus verlassen 422
P New 225, 238	SMC75 8, 10, 386-387
P Soll 13, 108, 159, 283, 310, 314	Eingänge 25
Pn 225	SMC75 Analogeingänge 29
Prog vers 207, 257	SMC75 Anwenderausgänge 35
Run Current 211, 311, 314	SMC75 Spannungsversorgung 16
Serial Number 241	SMC75 Steckverbinder 388
Setup Bits 233	Spannungsversorgung
Standby_Current 212	Kondensator 17
· -	

Masse 18 Spannungsversorgung, SMC75 16 Speichern einer Datei 92 Spezifikationen 392-393, 405 Sprung 273 Sprünge 273-274, 277, 284 SPS-Systeme 129 Standby current (Standby-Strom) 106 Standby time (Standby-Zeit) 106 Standby Current 212 Standby Time 211 Startmode 222 Statusbits 218 Steckverbinder 43-44, 46-48, 50-55. 57 MI2 43-57 Steuerspannung 19 SYNC (Synchronisationsobjekt) 369 Technische Daten 392-393, 405 Temp 219, 255 Timing der Befehle 418 Tn 225 Turntable Mode 234 U Übersicht zu den Registern 196 Überspannung 29 Übertemperaturschutz 129 Unconditional jump 273 Upload-SDO-Protokoll 367 V Home 223 V lst 212, 312, 315 V SOLL 280 V Soll 13, 159, 210, 267-271, 280, 300, 310, 314 V Start 208-209, 213 Verkabelung 295 Verlustfreie Bus-Arbitrierung 293 Vn 225 W Wait for (x) ms before continuing 275 Wait for a register value before continuing 278 Wait for an input combination before continuing (multiple inputs) 276

Wait for an input combination before continuing (single input) 275
Widerstände, Abschluss 40

Z
Zero search 279