



TSP10-CBE Feldbus Appendix

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

**AHS**
Antriebstechnik
Advanced Hybrid Stepper Systems

Ausgabehistorie

Ausgabe	Bemerkungen
15.07.2021	Erstausgabe
15.09.2023	Überarbeitete Version

© AHS Antriebstechnik GmbH, 2023

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

Irrtümer vorbehalten!

Inhaltliche Änderungen der Dokumentation und technische Änderungen der Produkte vorbehalten!

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

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Inhaltsverzeichnis

1	CANopen Einstellungen	5
1.1	Verbindungsstecker	5
1.2	CAN-Adresse	5
1.3	Baudrate	6
1.4	Pinbelegung	7
2	Zustandsautomat	8
2.1	Zustandsübergänge	9
2.2	Auscodierte Zustände der Schrittmotorsteuerung	10
3	Kommunikation	11
3.1	Objekt 1000h: Device Type	12
3.2	Objekt 1001h: Error Register	12
3.3	Objekt 1002h: Manufacturer Status Register	13
3.4	Objekt 1008h: Manufacturer Device Name	13
3.5	Objekt 1009h: Manufacturer Hardware Version	14
3.6	Objekt 100Ah: Manufacturer Software Version	14
3.7	Objekt 1018h: Identity Object	14
3.8	Objekt 1400h: Receive PDO Parameter	16
3.9	Objekt 1401h: Receive PDO Parameter	17
3.10	Objekt 1600h: Receive PDO Mapping	18
3.11	Objekt 1601h: Receive PDO Mapping	19
3.12	Objekt 1800h: Transmit PDO Parameter	20
3.13	Objekt 1801h: Transmit PDO Parameter	21
3.14	Objekt 1A00h: Transmit PDO Mapping	22
3.15	Objekt 1A01h: Transmit PDO Mapping	23
4	Geräteeinstellungen	24
4.1	Objekt 6075h: Motor Rated Current	24
4.2	Objekt 608Fh: Position Encoder Resolution	25
4.3	Objekt 6092h: Feed Constant	26
4.4	Objekt 60A8h: SI Unit Position	27
4.5	Objekt 2001h: Standby Current	28
4.6	Objekt 2002h: Common Settings	29
4.7	Objekt 2003h: Digital Input Settings	30
5	Systemsteuerung	31
5.1	Objekt 6040h: Controlword	32
5.2	Objekt 6041h: Statusword	32
5.3	Objekt 6060h: Modes Of Operation	33
5.4	Objekt 6061h: Modes Of Operation Display	33
6	Profile Position Mode	34
6.1	Objekt 6062h: Position Demand Value	34
6.2	Objekt 6064h: Position Actual Value	35
6.3	Objekt 607Ah: Target Position	35
6.4	Objekt 6081h: Profile Velocity	36

6.5	Objekt 6083h: Profile Acceleration	36
6.6	Objekt 6084h: Profile Deceleration.....	36
6.7	Objekt 6085h: Quick Stop Deceleration	37
6.8	Bedeutung der Bits im Steuerwort.....	37
6.9	Bedeutung der Bits im Zustandswort	37
7	Profile Velocity Mode.....	38
7.1	Objekt 606C Velocity Actual Value.....	38
7.2	Objekt 60FF Target Velocity	38
7.3	Objekt 6083h: Profile Acceleration	39
7.4	Objekt 6084h: Profile Deceleration.....	39
7.5	Objekt 6085h: Quick Stop Deceleration	40
7.6	Bedeutung der Bits im Steuerwort.....	40
8	Homing Mode	40
8.1	Objekt 607Ch: Home Offset	40
8.2	Objekt 6098h: Homing Method.....	41
8.3	Objekt 6099h: Homing Speeds.....	42
8.4	Objekt 609Ah: Homing Acceleration	43
8.5	Bedeutung der Bits im Steuerwort.....	43
8.6	Referenzfahrt.....	44
8.6.1	Ablauf der Referenzfahrt:	44

1 CANopen Einstellungen

Der vorliegende Appendix beschreibt die Umsetzung des CANopen-Standard-Profiles DS402 bei der Schrittmotorsteuerung TSP10-CBE. Aus diesem Grund sind einige Begriffe im Englischen belassen, um den Bezug zur Vorlage besser herstellen zu können.

1.1 Verbindungsstecker

Zur Verbindung mit dem CAN-Bus wird bei der TSP10 der 9-poliger Sub-D-Stecker X5 verwendet. Die Pinbelegung ist wie im Standard (DS102) ausgeführt.

1.2 CAN-Adresse

Die beiden Drehschalter dienen beim TSP10-CBE der Einstellung der Canbus-Adresse. Der Motorstrom und der Mikroschrittfaktor werden über die Objekte 6075 Motor Rated Current (Abschnitt 4.3) und 6092 Feed Constant (Abschnitt 4.3) vorgegeben.



Das Einstellen der Adresse erfolgt hexadezimal. Für eine Adresse bis 15 bleibt der linke Drehschalter auf Null. Für höhere Adressen wird die linke Drehschalterstellung mit 16 multipliziert und zum rechten Wert addiert.

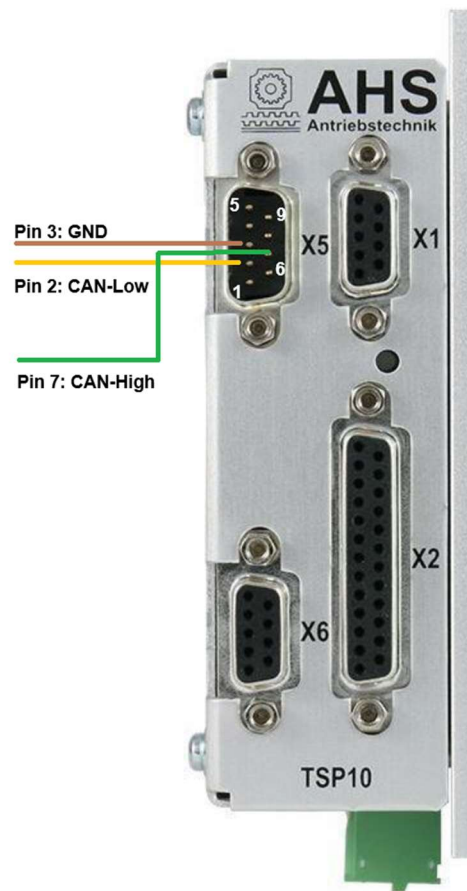
1.3 Baudrate

Folgende Baudraten werden unterstützt:

Baudrate [kBaud]	Maximale Buslänge [m]
1000	30
800	40
500	80
250	180
125	350
100	450
50	900

Die Default-Baudrate ist 500 kBaud. Die Baudrate kann mit dem Programm TopSuite geändert werden.

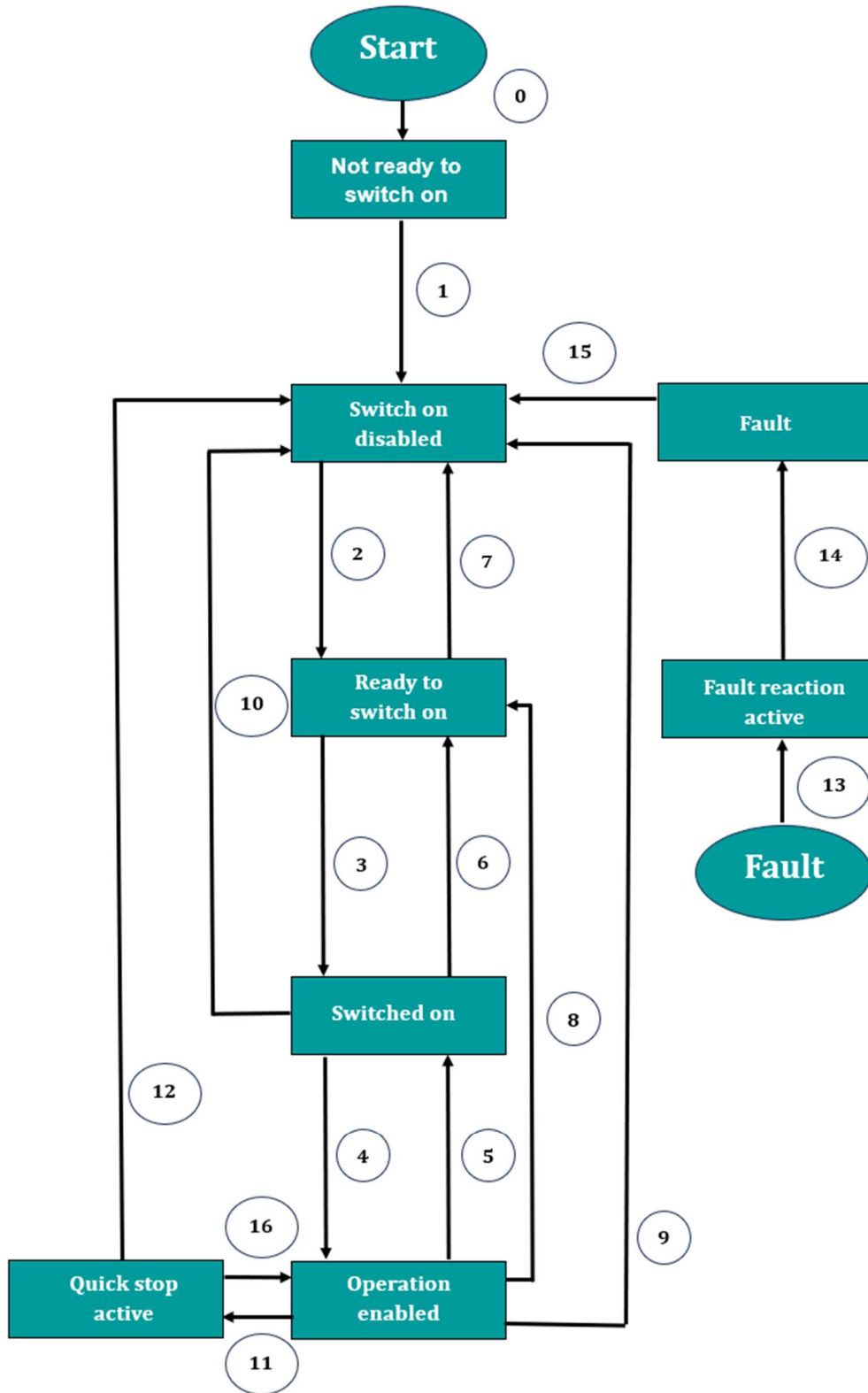
1.4 Pinbelegung



Damit es zu einer sicheren Kommunikation zwischen der Schrittmotorsteuerung TSP10-CBE und einem Controller oder einer Steuerung über CAN kommen kann, muss zwischen den Leitungen CAN-High und CAN-Low ein 120 Ohm Widerstand verbunden werden.

2 Zustandsautomat

Die Umsetzung des Zustandsautomaten entspricht dem Zustandsautomaten des CANopen-Standard-Profiles DS402.



2.1 Zustandsübergänge

Ausgelöster Zustandsübergang		Steuerkommando	Bit 7...0 des Steuerworts				
			7	3	2	1	0
0	Nach Einschalten des Gerätes	Automatischer Übergang	–	–	–	–	–
1	Not ready to switch on zu Switch on disabled	Automatischer Übergang	–	–	–	–	–
2	Switch on disabled zu Ready to switch on	Shutdown	0	x	1	1	0
3	Ready to switch on zu Switched on	Switch on	0	0	1	1	1
4	Switched on zu Operation enabled (Ausgangsspannung wird freigegeben)	Enable operation	0	1	1	1	1
5	Operation enabled zu Switched on (Ausgangsspannung wird gesperrt)	Disable operation	0	0	1	1	1
6	Switched on zu Ready to switch on	Shutdown	0	x	1	1	0
7	Ready to switch on zu Switch on disabled	Disable voltage	0	x	x	0	x
		Quick stop	0	x	0	1	x
8	Operation enabled zu Ready to switch on	Shutdown	0	x	1	1	0
9	Operation enabled zu Switch on disabled	Disable voltage	0	x	x	0	x
10	Switched on zu Switch on disabled	Disable voltage	0	x	x	0	x
		Quick stop	0	x	0	1	x
11	Operation enabled zu Quick stop active (Ausgangsspannung bleibt freigegeben)	Quick stop	0	x	0	1	x
12	Quick stop active zu Switch on disabled (Ausgangsspannung wird gesperrt)	Disable voltage	0	x	x	0	x
13	Bei Auftreten einer Störung in jedem Zustand	Automatischer Übergang	–	–	–	–	–
14	Nach abgeschlossener Störungsreaktion (Fault reaction active)	Automatischer Übergang	–	–	–	–	–
15	Fault reset	Fault reset	⏴	x	x	x	x
16	Quick stop zu Operation enabled	Enable operation	0	1	1	1	1

X = Bedeutet don't care. Das Erreichen eines bestimmten Zustandes ist unabhängig vom aktuellen Zustand des jeweiligen Bits, das mit X markiert ist.

⏴ = Bedeutet Zustandswechsel eines Bits vom Zustand 0 auf den Zustand 1.

2.2 Auscodierte Zustände der Schrittmotorsteuerung

Zustand	Zustandsbits 0...6 des Zustandsworts						
	6	5	4	3	2	1	0
Not ready to switch on	0	x	x	0	0	0	0
Switch on disabled	1	x	x	0	0	0	0
Ready to switch on	0	1	x	0	0	0	1
Switched on	0	1	x	0	0	1	1
Operation enabled	0	1	x	0	1	1	1
Quickstop active	0	0	x	0	1	1	1
Fault reaction active	0	x	x	1	1	1	1
Fault	0	x	x	1	0	0	0

3 Kommunikation

Index	Objekt	Name	Typ	Zugriff	Kategorie
1000h	VAR	Device Type	UNSIGNED32	const	M
1001h	VAR	Error Register	UNSIGNED8	ro	M
1002h	VAR	Manufacturer Status Register	UNSIGNED32	ro	O
1008h	VAR	Manufacturer Device Name	VISIBLE STRING	const	O
1009h	VAR	Manufacturer Hardware Version	VISIBLE STRING	const	O
100Ah	VAR	Manufacturer Software Version	VISIBLE STRING	const	O
1018h	RECORD	Identity Object	UNSIGNED32	const	M
1400h	RECORD	Receive PDO parameter 0		ro	C
1401h	RECORD	Receive PDO parameter 1		ro	C
1600h	RECORD	Receive PDO mapping		Const	C
1601h	RECORD	Receive PDO mapping		Const	C
1800h	RECORD	Transmit PDO parameter 0		ro	C
1801h	RECORD	Transmit PDO parameter 1		ro	C
1A00h	RECORD	Transmit PDO mapping		Const	C
1A01h	RECORD	Transmit PDO mapping		Const	C

3.1 Objekt 1000h: Device Type

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	1000h	Zugriff	const
Name	Device Type	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	0004 0192h

0004h: Schrittmotorantrieb

0192h: DS402-Profil

3.2 Objekt 1001h: Error Register

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	1001h	Zugriff	ro
Name	Error Register	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	UNSIGNED8
Daten-Typ	UNSIGNED8	Default Value	-

Bit	Bedeutung
0	Allgemeiner Fehler
1	Strom
2	Spannung
3	Temperatur
4	Kommunikation
5	Profil-spezifisch
6	Reserviert
7	Hersteller-spezifisch

3.3 Objekt 1002h: Manufacturer Status Register

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	1002h	Zugriff	ro
Name	Manufacturer Status Register	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	-

Bit	28	18..27	17	13..16	12	11	10	9	8	4..7	0..3
	Eingänge		Ausgänge			Funktionen				Drehschalter	
Profil e Position	Freigabe-Eingang	DE1...DE10	Aktiviert-Ausgang	DA1...DA4	Stopp-schalter	Referenz-schalter	ES oben	ES unten	Referenziert	S2	S1

3.4 Objekt 1008h: Manufacturer Device Name

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	1008h	Zugriff	const
Name	Manufacturer Device Name	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	
Daten-Typ	VISIBLE STRING	Value	„TSP“

Gerätename als Zeichenkette mit 3 Zeichen.

3.5 Objekt 1009h: Manufacturer Hardware Version

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	1009h	Zugriff	const
Name	Manufacturer Hardware Version	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	
Daten-Typ	VISIBLE STRING	Value	513

Beispiel: 513 => 5 = Board-Revision; 1 = CAN; 3 = Encoder

3.6 Objekt 100Ah: Manufacturer Software Version

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	100Ah	Zugriff	const
Name	Manufacturer Software Version	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	
Daten-Typ	VISIBLE STRING	Value	

Softwareversion als Zeichenkette mit 3 Zeichen. Beispiel: "060"

3.7 Objekt 1018h: Identity Object

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1018h
Name	Identity Object
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	Identity

Allgemeine Informationen über das Gerät.

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	const
Name	Vendor ID	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	414853h

Die Vendor ID besteht aus den drei Zeichen: "AHS"

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	const
Name	Product code	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	21 (CBE)

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	3	Zugriff	const
Name	Revision number	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	nach DS301

Die oberen 16 Bit von Subindex 3 ändern sich nur bei Änderungen des CANopen-Verhaltens

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	4	Zugriff	const
Name	Serial number	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	Seriennummer

3.8 Objekt 1400h: Receive PDO Parameter

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1400h
Name	Receive PDO parameter
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO CommPar

Kommunikationsparameter für das PDO:

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	ro
Name	COB ID	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	200h + Node-Id

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	ro
Name	Transmission type	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED8	Value	255 (asynchron)

3.9 Objekt 1401h: Receive PDO Parameter

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1401h
Name	Receive PDO parameter
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO CommPar

Kommunikationsparameter für das PDO:

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	ro
Name	COB ID	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	300h + Node-Id

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	ro
Name	Transmission type	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED8	Value	255 (asynchron)

3.10 Objekt 1600h: Receive PDO Mapping

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1600h
Name	Receive PDO mapping
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO Mapping

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	const
Name	Entry 1	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	60400010h (Controlword)

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	const
Name	Entry 2	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	607A0020h (Target Position)

3.11 Objekt 1601h: Receive PDO Mapping

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1601h
Name	Receive PDO mapping
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO Mapping

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	const
Name	Entry 1	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	60400010h (Controlword)

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	const
Name	Entry 2	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	60FF0020h (Target Velocity)

3.12 Objekt 1800h: Transmit PDO Parameter

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1800h
Name	Transmit PDO parameter
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO CommPar

Kommunikationsparameter für das PDO:

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	ro
Name	COB ID	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	40000180h + Node-Id

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	ro
Name	Transmission type	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED8	Value	255 (asynchron)

3.13 Objekt 1801h: Transmit PDO Parameter

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1801h
Name	Transmit PDO parameter
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO CommPar

Kommunikationsparameter für das PDO:

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	ro
Name	COB ID	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	40000280h + Node-Id

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	ro
Name	Transmission type	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED8	Value	255 (asynchron)

3.14 Objekt 1A00h: Transmit PDO Mapping

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1A00h
Name	Transmit PDO mapping
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO Mapping

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	const
Name	Entry 1	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	60410010h (Statusword)

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	const
Name	Entry 2	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	60640020h (Position Actual)

3.15 Objekt 1A01h: Transmit PDO Mapping

Objekt Beschreibung:	
INDEX	1A01h
Name	Transmit PDO mapping
Objekt-Typ	RECORD
Daten-Typ	PDO Mapping

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	const
Name	Entry 1	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	60410010h (Statusword)

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	const
Name	Entry 2	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value	606C0020h (Velocity Actual Val)

4 Geräteeinstellungen

ACHTUNG

Die Objekte für die Geräteeinstellungen sollten nach dem Einschalten gesetzt werden und danach unverändert bleiben. Ein Ändern der Werte im Betrieb kann zu nicht optimalem Verhalten des Geräts führen

Index	Objekt	Name	Typ	Zugriff	Kategorie
6075h	VAR	Motor rated current	UNSIGNED32	rw	O
6092h	ARRAY	Feed constant	UNSIGNED32	rw	O
608Fh	ARRAY	Position encoder resolution	UNSIGNED32	rw	O
60A8h	VAR	SI unit position	UNSIGNED32	rw	O
2001h	ARRAY	Standby current	UNSIGNED16	rw	
2002h	VAR	Common settings	UNSIGNED16		
2003h	ARRAY	Digital input settings	INTEGER16	rw	

4.1 Objekt 6075h: Motor Rated Current

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6075h	Zugriff	rw
Name	Motor rated current	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	400 – 7000 mA _{eff}
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	400 mA _{eff}

ACHTUNG

Wenn der Motor-Nennstrom überschritten wird, kann das zur Zerstörung des Motors durch Entmagnetisierung oder thermische Überlastung führen

4.2 Objekt 608Fh: Position Encoder Resolution

Objekt Beschreibung:	
INDEX	608Fh
Name	Position encoder resolution
Objekt-Typ	ARRAY
Daten-Typ	UNSIGNED32

Einstellung der Schrittauflösung pro Umdrehung

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	rw
Name	Encoder increments	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	UNSIGNED32
		Default Value	0

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	const
Name	Motor revolutions	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	UNSIGNED32
		Default Value	1

Als Encoder-Inkmente muss das 4-fache der Encoder-Strichzahl eingestellt werden. Wird kein Encoder verwendet, muss der Wert null vorgegeben werden.

4.3 Objekt 6092h: Feed Constant

Objekt Beschreibung:	
INDEX	6092h
Name	Feed constant
Objekt-Typ	ARRAY
Daten-Typ	UNSIGNED32

Einstellung der Schrittauflösung pro Umdrehung. **Eine Änderung dieser Parameter erfordert eine neue Vorgabe aller Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen**, deshalb sollte dieser Wert am Anfang der Parametrierung eingestellt werden.

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	rw
Name	Feed	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	UNSIGNED32
		Default Value	10000 Schritte

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	rw
Name	Shaft Revolutions	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	UNSIGNED32
		Default Value	1 Umdrehung

Die Positionsauflösung ergibt sich aus dem Vorschub pro Umdrehung.

Beispiel:

Feed = 10000 Schritte pro Umdrehung.

4.4 Objekt 60A8h: SI Unit Position

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	60A8h	Zugriff	rw
Name	SI unit position	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	AC0000h

Hier wird die verwendete Einheit für alle Positionswerte eingetragen. Die Standard-Einheit ist "step" nach DS402.

4.5 Objekt 2001h: Standby Current

Nach Stillstand des Motors wird die Verzögerung abgewartet und dann der Strom reduziert.

Objekt Beschreibung:	
INDEX	2001h
Name	Standby Current
Objekt-Typ	ARRAY
Daten-Typ	UNSIGNED16

Der Stillstandsstrom wird in Tausendstel des Nennstroms vorgegeben. Die Einheit der Verzögerungszeit ist Millisekunden.

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	rw
Name	Standby current value	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED16	Value Range	0 .. 1000
		Default Value	500 %

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	rw
Name	Standby Delay	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED16	Value Range	0 ... 1500
		Default Value	100

4.6 Objekt 2002h: Common Settings

Die Motor-Drehrichtung und die Smoothing-Funktion können hier eingestellt werden.

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	2002h	Zugriff	rw
Name	Common Settings	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	Siehe Tabelle
Daten-Typ	UNSIGNED16	Default Value	0

Bit	Bedeutung	Wert
0	Drehrichtung	0 = Uhrzeigersinn (Blick auf die Welle)
1	Smoothing	1 = aktiv

4.7 Objekt 2003h: Digital Input Settings

Objekt Beschreibung:	
INDEX	2003h
Name	Digital Input Settings
Objekt-Typ	ARRAY
Daten-Typ	INTEGER16

Alle 10 Sub-Index-Objekte sind wie folgt definiert. Es gilt $x = 1 \dots 10$

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	x	Zugriff	rw
Name	DEx	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	0..14
		Default Value	siehe Tabelle

Wert	Funktion	Standard-Logik
0	Keine Funktion	
1	Unterer Endschalter (Default: DE2)	Low
2	Oberer Endschalter (Default: DE3)	Low
3	Referenzschalter (Default: DE4)	High
4	Stoppschalter (Default: DE5)	High
5	Fahrsatz starten (Flanke)	High
6		High
7		High
8		High
9	Referenzfahrt starten	High
10	Freigabe	High
11	Fahrsatz tippen (Pegel)	High
12		High
13		High
14		High

Die Logik kann durch Negieren des Werts invertiert werden.

Beispiel: DE2 = -1 => Der Eingang DE2 wirkt als unterer Endschalter mit High-Pegel-Logik.

5 Systemsteuerung

Index	Objekt	Name	Typ	Zugriff	Kategorie
6040h	VAR	Controlword	UNSIGNED16	rw	M
6041h	VAR	Statusword	UNSIGNED16	ro	M
6060h	VAR	Modes of operation	INTEGER8	rw	M
6061h	VAR	Modes of operation display	INTEGER8	ro	M

5.1 Objekt 6040h: Controlword

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6040h	Zugriff	rw
Name	Controlword	PDO Mapping	ja
Objekt-Typ	VAR	Value Range	UNSIGNED16
Daten-Typ	UNSIGNED16	Default Value	-

Bit	15 ... 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Profile Position	reserviert		halt	fault res	abs/rel		New setpoint	eo	qs	ev	so
Profile Velocity											

eo = enable operation; qs = quick stop; ev = enable voltage; so = switch on

5.2 Objekt 6041h: Statusword

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6041h	Zugriff	ro
Name	Statusword	PDO Mapping	ja
Objekt-Typ	VAR	Value Range	UNSIGNED16
Daten-Typ	UNSIGNED16	Default Value	-

Bit	15, 14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Profile Position		Following error	Set-point acknowledge	Internal limit active	Target reached	remote		w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso
Profile Velocity															

rtso = ready to switch on; so = switched on; oe = enable operation; f = fault; ve = Motorspannung ist vorhanden; qs = quick stop; sod = switch on disabled; w = warning

5.3 Objekt 6060h: Modes Of Operation

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6060h	Zugriff	rw
Name	Modes of operation	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	1, 3, 6
Daten-Typ	INTEGER8	Default Value	1

Wert	Betriebsart
1	Profile Position Mode
3	Profile Velocity Mode
6	Homing Mode

5.4 Objekt 6061h: Modes Of Operation Display

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6060h	Zugriff	ro
Name	Modes of operation display	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	1, 3, 6
Daten-Typ	INTEGER8	Default Value	-

6 Profile Position Mode

Index	Objekt	Name	Typ	Zugriff	Kategorie
6062h	VAR	Position demand value	INTEGER32	ro	O
6064h	VAR	Position actual value	INTEGER32	ro	M
607Ah	VAR	Target position	INTEGER32	rw	M
6081h	VAR	Profile Velocity	UNSIGNED32	rw	M
6083h	VAR	Profile Acceleration	UNSIGNED32	rw	M
6084h	VAR	Profile Deceleration	UNSIGNED32	rw	O
6085h	VAR	Quick stop deceleration	UNSIGNED32	rw	O

6.1 Objekt 6062h: Position Demand Value

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6062h	Zugriff	ro
Name	Position demand value	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	INTEGER32
Daten-Typ	INTEGER32	Default Value	-

Die Einheit der Position wird durch das Objekt 6092h (Feed Constant) festgelegt.

6.2 Objekt 6064h: Position Actual Value

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6064h	Zugriff	ro
Name	Position actual value	PDO Mapping	ja
Objekt-Typ	VAR	Value Range	INTEGER32
Daten-Typ	INTEGER32	Default Value	-

Die Einheit der Position wird durch das Objekt 6092h (Feed Constant) festgelegt. Wird kein Encoder verwendet und der Wert des Objekts 608Fh (Encoder Increments) ist null, dann sind die beiden Objekte 6062h (Position Demand Value) und 6064h (Position Actual Value) identisch.

6.3 Objekt 607Ah: Target Position

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	607Ah	Zugriff	rw
Name	Target position	PDO Mapping	ja
Objekt-Typ	VAR	Value Range	INTEGER32
Daten-Typ	INTEGER32	Default Value	-

Die Einheit der Position wird durch das Objekt 6092h (Feed Constant) festgelegt.

6.4 Objekt 6081h: Profile Velocity

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6081h	Zugriff	rw
Name	Profile velocity	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	1..UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	1 Step/s

Die Geschwindigkeit ist abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Geschwindigkeit in mm/s.

6.5 Objekt 6083h: Profile Acceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6083h	Zugriff	rw
Name	Profile acceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	23..UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	23 Steps/s ²

Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s².

6.6 Objekt 6084h: Profile Deceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6084h	Zugriff	rw
Name	Profile deceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	23..UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	23 Steps/s ²


Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s².

6.7 Objekt 6085h: Quick Stop Deceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6085h	Zugriff	rw
Name	Quick stop deceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	-

Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s².

6.8 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Kommando
4	Fahrauftrag starten		Steigende Flanke startet Fahrauftrag
6	Position absolut/relativ	0	Zielpositionierung absolut
		1	Zielpositionierung relativ

6.9 Bedeutung der Bits im Zustandswort

Bit	Beschreibung	Wert	Rückmeldung
10	Zielposition erreicht	0	Zielposition noch nicht erreicht
		1	Zielposition erreicht und der Motor steht

7 Profile Velocity Mode

Index	Objekt	Name	Typ	Zugriff	Kategorie
606Ch	VAR	Velocity Actual Value	INTEGER32	ro	O
60FFh	VAR	Target Velocity	INTEGER32	rw	M
6083h	VAR	Profile Acceleration	UNSIGNED32	rw	M
6084h	VAR	Profile Deceleration	UNSIGNED32	rw	O
6085h	VAR	Quick stop deceleration	UNSIGNED32	rw	O

7.1 Objekt 606C Velocity Actual Value

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	606Ch	Zugriff	ro
Name	Velocity Actual Value	PDO Mapping	ja
Objekt-Typ	VAR	Value Range	INTEGER32
Daten-Typ	INTEGER32	Default Value	-

7.2 Objekt 60FF Target Velocity

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	606FF	Zugriff	rw
Name	Target Velocity	PDO Mapping	ja
Objekt-Typ	VAR	Value Range	INTEGER32
Daten-Typ	INTEGER32	Default Value	-

7.3 Objekt 6083h: Profile Acceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6083h	Zugriff	rw
Name	Profile acceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	23..UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	23 Steps/s ²

Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s².

7.4 Objekt 6084h: Profile Deceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6084h	Zugriff	rw
Name	Profile deceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	23..UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	23 Steps/s ²

Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s².

7.5 Objekt 6085h: Quick Stop Deceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6085h	Zugriff	rw
Name	Quick stop deceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	-

Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s²

7.6 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Kommando
8	Halt	0	Der Motor wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. fährt mit Zielgeschwindigkeit.
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe gebremst bzw. bleibt stehen

8 Homing Mode

Index	Objekt	Name	Typ	Zugriff	Kategorie
607Ch	VAR	Home offset	INTEGER32	rw	O
6098h	VAR	Homing method	INTEGER8	rw	M
6099h	ARRAY	Homing speeds	UNSIGNED32	rw	M
609Ah	VAR	Homing acceleration	UNSIGNED32	rw	O

8.1 Objekt 607Ch: Home Offset

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	607Ch	Zugriff	rw
Name	Home offset	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	INTEGER32
Daten-Typ	INTEGER32	Default Value	0

Die Einheit der Position wird durch das Objekt 6092h (Feed Constant) festgelegt.

8.2 Objekt 6098h: Homing Method

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	6098h	Zugriff	rw
Name	Home offset	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	17, 18, 24, 25, 28, 29, 35, 37
Daten-Typ	INTEGER8	Default Value	35

Wert	Homing Method
17	Homing on lower limit switch
18	Homing on upper limit switch
24	Homing on home switch lower edge (initial direction to the right)
25	Homing on home switch upper edge (initial direction to the right)
28	Homing on home switch upper edge (initial direction to the left)
29	Homing on home switch lower edge (initial direction to the left)
35	Homing on current position (obsolete)
37	Homing on current position

8.3 Objekt 6099h: Homing Speeds

Objekt Beschreibung:	
INDEX	6099h
Name	Homing speeds
Objekt-Typ	ARRAY
Daten-Typ	UNSIGNED32

Die Geschwindigkeit ist abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Geschwindigkeit in mm/

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	1	Zugriff	rw
Name	Fast homing speed	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	1..UNSIGNED32
		Default Value	1 Step/s

Objekt Beschreibung:		Daten:	
SUB-INDEX	2	Zugriff	ro (entspricht dem Wert von Fast homing speed)
Name	Slow homing speed	PDO Mapping	nein
Daten-Typ	UNSIGNED32	Value Range	1..UNSIGNED32

8.4 Objekt 609Ah: Homing Acceleration

Objekt Beschreibung:		Daten:	
INDEX	609Ah	Zugriff	rw
Name	Homing acceleration	PDO Mapping	nein
Objekt-Typ	VAR	Value Range	23..UNSIGNED32
Daten-Typ	UNSIGNED32	Default Value	23 Steps/s ²

Alle Beschleunigungen sind abhängig vom Objekt 6092h (Feed Constant). Wird ein Vorschub in mm/Umdrehung eingestellt, dann erfolgt die Angabe der Beschleunigungen in mm/s².

8.5 Bedeutung der Bits im Steuerwort

Bit	Beschreibung	Wert	Kommando
4	Referenzfahrt starten	0	Stoppen der Referenzfahrt
		1	Starten der Referenzfahrt
8	Halt	0	Der Motor wird mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit beschleunigt bzw. fährt mit Zielgeschwindigkeit
		1	Der Motor wird mit der eingestellten Bremsrampe gebremst bzw. bleibt stehen.

8.6 Referenzfahrt

Die Referenzfahrt stellt eine Besonderheit bei den Kommandos an den Schrittmotor dar. Die Referenzfahrt wird immer durch Setzen des Kommandobits 4 gestartet.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Referenzfahrt durchzuführen. In den Parameterdaten sind die Referenzfahrtarten aufgelistet. Die Beschleunigung und die Geschwindigkeit der Referenzfahrt werden in den Objekten 6099 Homing Speeds und 609A Homing Acceleration übergeben.

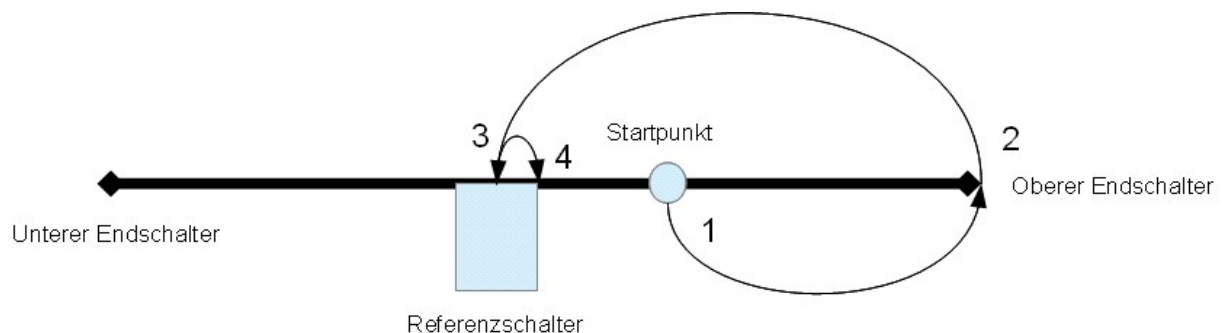
Nach der erfolgreichen Referenzfahrt steht der Antrieb genau auf dem Referenzpunkt und der Positionszähler steht auf null. Im Statuswort wird signalisiert, dass die Daten des Positionszählers gültig sind. Eine weitere Referenzfahrt wird nicht ausgeführt.

Jetzt ist die Schrittmotorsteuerung bereit zur Annahme von absoluten Positionskommandos.

Unterbrochen wird die Referenzfahrt durch den Stopp-Schalter und bei Erreichen des zweiten Endschalters, da dann der Referenzschalter nicht gefunden wurde. Bei Erreichen des unteren Endschalters wird der Alarm-Zustand eingenommen, bei Ansprechen des Stopp-Schalters während der Referenzfahrt wird lediglich der Antrieb gestoppt und somit die Referenzfahrt abgebrochen. Alle Zustände können über die Statusdaten von der Steuerung erkannt und entsprechende Schritte eingeleitet werden.

8.6.1 Ablauf der Referenzfahrt:

1	Start: Positionszähler inkrementiert, Geschwindigkeit wie vorgewählt.
2	Oberer Endschalter spricht an. Fahrtrichtung wechselt, Positionszähler dekrementiert. Geschwindigkeit wie vorgewählt. Referenzpunkt befindet sich unterhalb der Anfangsposition.
3	Referenzschalter spricht an. Fahrtrichtung wechselt. Positionszählerwert steigt. Referenzschalter von oben getroffen, zurück, bis Referenzschalter-Kante erreicht ist.
4	Referenzpunkt wird durch Verlassen und erneutes Auslösen des Referenzschalters verifiziert. Positionszähler auf null setzen. Motor steht auf dem Referenzpunkt.



Beispiel: Oberer Referenzschalter (Fahrtrichtung pos.), Schlitten zwischen Referenzpunkt und oberem Endschalter