



EWELLIX

Schnittstelle RS232

EWELLIX-Steuereinheit SCU

Betriebsanleitung

We pioneer motion

SCHAEFFLER

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zur Anleitung.....	4
1.1	Informationen in dieser Betriebsanleitung	4
1.2	Symbole	4
1.3	Zeichen.....	4
1.4	Verfügbarkeit.....	5
1.5	Rechtliche Hinweise	5
1.6	Haftungsbeschränkung.....	5
1.7	Bilder.....	6
2	Allgemeine Sicherheitsbestimmungen.....	7
2.1	Gefahren.....	7
3	Produktbeschreibung	10
4	Kommunikationsprotokoll.....	12
4.1	Befehlssatz	12
4.2	Kommunikationsfehler und Abkürzungen.....	13
4.3	Datenverzeichnis	14
4.4	Funktionsverzeichnis.....	18
4.5	Fehlercodes	19
4.6	Antriebe ansteuern	20
5	Kommunikationsbeispiele.....	21
6	Codebeispiele.....	23
7	Strukturdefinitionen.....	25

1 Hinweise zur Anleitung

1.1 Informationen in dieser Betriebsanleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Gerät.

Die Anleitung ist Bestandteil des Geräts und muss in unmittelbarer Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Geräts.

Gültigkeit

Die Angaben in dieser Anleitung beziehen sich auf die serielle Schnittstelle für die Steuereinheit SCU mit der folgenden Kennzeichnung:

- Hersteller: Schaeffler
- Produktname: Steuereinheit mit serieller Schnittstelle RS232
- Typenbezeichnung: SCUxx-xxxxx1-xxxx
- Baujahr: ab 2007 mit Firmware-Version V2B0
- CE-Kennzeichnung: gemäß der technischen Dokumentation

Autorisierte Personen

Die Anleitung richtet sich an Fachpersonal, die Steuerungssoftware für den Betrieb dieses Produkts entwickeln können.




1.2 Symbole

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Um Unfälle, Personenschäden und Sachschäden zu vermeiden, Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln.

Die Definition der Warnsymbole und Gefahrensymbole folgt ANSI Z535.6-2011.

1 Warnsymbole und Gefahrensymbole

Zeichen und Erläuterung

 GEFAHR	Bei Nichtbeachtung treten unmittelbar Tod oder schwere Verletzungen ein.
 WARNUNG	Bei Nichtbeachtung können Tod oder schwere Verletzungen eintreten.
 VORSICHT	Bei Nichtbeachtung können kleine oder leichte Verletzungen eintreten.
HINWEIS	Bei Nichtbeachtung können Schäden oder Funktionsstörungen am Produkt oder an der Umgebungsstruktur eintreten.

1.3 Zeichen

Die Definition der Warnzeichen, Verbotssymbole und Gebotszeichen folgt DIN EN ISO 7010 oder DIN 4844-2.

2 Warnzeichen, Verbotsschilder und Gebotszeichen

Zeichen und Erläuterung



Warnung allgemein



Warnung vor elektrischer Spannung



Anleitung beachten



Allgemeines Gebotszeichen



Vor Benutzung erden



Netzstecker ziehen

1.4 Verfügbarkeit



Eine aktuelle Version dieser Anleitung ist verfügbar unter:

<https://www.schaeffler.de/std/2221>

Sicherstellen, dass diese Anleitung stets komplett und lesbar ist und dass sie allen Personen zur Verfügung steht, die das Produkt transportieren, montieren, demontieren, in Betrieb nehmen, betreiben oder warten.

Die Anleitung an einem sicheren Ort aufbewahren, damit Sie jederzeit nachlesen können.

1.5 Rechtliche Hinweise

Die Informationen in dieser Anleitung geben den Stand bei Veröffentlichung wieder.

Eigenmächtige Veränderungen sowie die nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts sind nicht zulässig. Schaeffler übernimmt insoweit keinerlei Haftung.

1.6 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich daraus ergeben:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Beschäftigung von ungeschultem Personal
- unbefugte Umbauten
- technische Änderungen
- Manipulation oder Entfernung der Schrauben
- Verwendung von nicht zugelassenen Ersatzteilen

Bei kundenspezifischen Anpassungen kann das tatsächlich gelieferte Produkt von der Beschreibung in dieser Anleitung abweichen. Wenden Sie sich in diesem Fall an Schaeffler, um weitere Anweisungen oder Sicherheitsvorkehrungen für diese Geräte zu erhalten.

Wir behalten uns das Recht vor, technische Änderungen am Gerät vorzunehmen, um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern.

1.7 Bilder

Die Bilder in dieser Anleitung können Prinzipdarstellungen sein und vom gelieferten Produkt abweichen.

2 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für optimalen Personenschutz sowie einen sicheren und störungsfreien Betrieb. Die Nichtbeachtung dieser Anleitung und der darin enthaltenen Sicherheitsvorschriften kann erhebliche Gefahren und möglicherweise schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben.

Das Sicherheitsprogramm von Schaeffler legt fest, wer zur Nutzung berechtigt ist und welche Verantwortung die einzelnen Benutzer haben. Das Produkt wurde nach den neuesten technischen Standards und anerkannten Sicherheitsvorschriften konzipiert und gebaut. Die EU-Konformität ist in den technischen Unterlagen dokumentiert.

2.1 Gefahren

Im diesem Kapitel sind die Restrisiken aufgeführt, die durch die Risikobewertung ermittelt wurden.

Der Hersteller hat die Auswirkungen bestehender Gefahren konstruktiv und mit Schutzmaßnahmen minimiert. Achten Sie auf die verbleibenden Gefahren und potenziellen Gegenmaßnahmen, die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden, sowie auf die Warnhinweise.

Lebensgefahr durch elektrischen Strom

Das Berühren leitender Teile stellt unmittelbare Lebensgefahr dar. Beschädigungen der Isolierung oder einzelner Komponenten können Lebensgefahr bedeuten. Deshalb folgendes beachten:

- In einem Notfall muss das Gerät von der Stromversorgung getrennt werden.
- Anwendungen, bei denen das Gerät eingebaut ist, müssen einen Not-Aus-Schalter oder eine Trennung von der Hauptversorgung auf allen Stromleitungen bereitstellen.
- Verhindern Sie, dass das Gerät Wasserstrahlen ausgesetzt ist.
- Bei Beschädigung der Isolierung sofort die Stromversorgung abschalten und die Teile reparieren lassen.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage die Anlage spannungsfrei schalten.
- Vor Wartungsarbeiten, Reinigungsarbeiten oder Reparaturarbeiten die Stromversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherungen nicht überbrücken oder unwirksam machen. Beim Sicherungswechsel auf die richtige Stromstärke achten.
- Feuchtigkeit von leitenden Teilen fernhalten. Andernfalls kann es zu Kurzschlüssen kommen.

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile

Rotierende oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen. Unkontrollierbare, fehlerhafte oder automatische Bewegungen können durch Defekt eines Bauteils, seltene Fehler im RAM oder im ROM oder durch hängende Taste des Handschalters ausgelöst werden. Unbeabsichtigte Bewegung durch Batteriebetrieb trotz abgeschalteter Netzstromversorgung. Deshalb folgendes beachten:

- Nicht an bewegten Bauteilen arbeiten.
- Körper inkl. Hände und Arme von bewegten Bauteilen fernhalten.
- Netzstromversorgung abschalten und ggf. Batterien entnehmen.
- Bei hängender Taste des Handschalters: die Bewegung mit der Taste für die Gegenrichtung stoppen.

Verletzungsgefahr durch Quetschung

Beim Auffahren gegen feste Gegenstände kann die Krafteinwirkung zu Verletzungen führen.

- Stellen Sie sicher, dass sich während des Betriebs keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände oder Personen mit dem Schubrohr oder Schutzrohr an der vorderen und hinteren Befestigung in Kontakt kommen.

Verletzungsgefahr durch Einklemmen

Wenn der Antrieb auf feste Objekte trifft, kann die Antriebskraft zu Personenverletzungen führen.

- Falls der Antrieb unbeaufsichtigt gelassen wird, stellen Sie sicher, dass die gesamte Hublänge frei von Hindernissen ist und dass sich keine Personen im Hubbereich befinden.
- Alternativ können alle Kabel von der Netzstromversorgung getrennt werden.

Verletzungsgefahr durch beschädigtes Gehäuse

Verletzungen durch Risse und damit zusammenhängende Öffnungen im Gehäuse des Geräts oder seines Zubehörs.

- Wenn das Gehäuse aufgrund von Rissen, Brüchen oder starkem Verschleiß beschädigt ist, verwenden Sie das Gerät nicht mehr und befolgen Sie die Demontageanweisungen.

Verletzungsgefahr und Sachschäden durch fehlerhafte Bedienung

Eine fehlerhafte Bedienung kann Personen und Gegenstände im Gefahrenbereich des Systems gefährden.

- Sichern Sie das Gerät gegen nicht beabsichtigte Bedienung.
- Vergewissern Sie sich, bevor Sie einen Taster am Bedienelement drücken, dass Sie die richtigen Taster drücken.

Sachschäden durch falsche Reinigung

Falsche Reinigung mit ungeeigneten Flüssigkeiten, in der Waschmaschine, mit Hochdruckreiniger oder Dampfreiniger kann das Gerät chemisch oder mechanisch beschädigen und zerstören.

- ph-neutrale Reinigungsmittel verwenden.
- Keinen Hochdruckreiniger, Dampfreiniger, Waschmaschine oder ähnliche Reinigungsgeräte verwenden.
- Nur Isopropylalkohol für manuelle Wischdesinfektion verwenden.
- Gehäuse halbjährlich auf mechanische Beschädigungen, insbesondere Risse, prüfen.

Sachschäden durch falschen Akku

Falscher Akku führt zu Fehlfunktion oder Schäden. Bei den Batterien im Gerät handelt es sich um einen speziellen Typ.

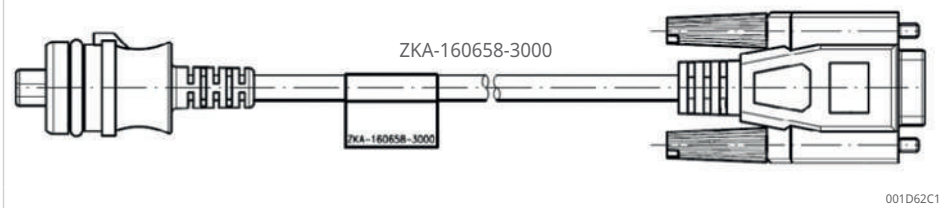
- Nur Original-Akkus vom Hersteller verwenden.
- Wartungspersonal zum Öffnen und Schließen des Batteriefachdeckels und zum Austausch der Batterien anweisen.

3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt die grundlegenden technischen Merkmale der seriellen Schnittstelle.

Stellt der Remote-Benutzer keine Netzversorgung nach medizinischen Standards (Sicherheit nach EN 60601-1) zur Verfügung, muss die Endanwendung geerdet werden, um den korrekten Betrieb der Schnittstelle RS232 zu gewährleisten.

1 Empfohlenes Anschlusskabel

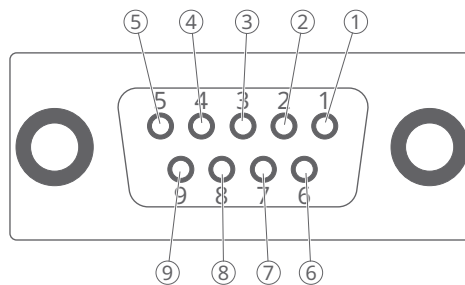


001D62C1

Physikalische Ebene

- elektrische Eigenschaften entsprechend der Schnittstellendefinition RS232
- halbduplex
- bidirektional
- Baudrate: Bei Standard-Stuereinheiten ist die Baudrate auf 38400 eingestellt. Bei kundenspezifischen Steuereinheiten kann die Baudrate auf die folgenden Werte eingestellt werden: 9600, 19200, 38400.
- Stecker: 9-polig Sub-D (Buchse)
- Die Steuerleitungen werden nicht verwendet. DTR und RTS müssen jedoch dauerhaft aktiv geschaltet sein, da sie den RS232-Wandler in der Steuereinheit versorgen. Anstelle der DTR-Signale und RTS-Signale kann eine separate Spannungsquelle von DC 5,5 V ... DC 15 V bei 30 mA angeschlossen werden (+ an Pin 4 DTR oder Pin 7 RTS und - an Pin 5 GND)
 - + an Pin 4 (DTR) oder Pin 7 (RTS)
 - - an Pin 5 (GND)

2 Pin-Belegung Buchse



001D62A1

1	nicht belegt	2	RxD
3	TxD	4	DTR
5	GND	6	nicht belegt
7	RTS	8	nicht belegt
9	nicht belegt		

Datenübertragungsebene

- 1 Startbit
- 8 Datenbits (LSB zuerst)
- 1 Stoppbit
- kein Paritätsbit
- kein Handshake

Netzwerkebene

- Punkt-zu-Punkt-Verbindung (nur 2 Teilnehmer)
- Steuereinheit fungiert als Slave und antwortet auf die Anfragen des Masters, z. B. PC-Programm
- Slave antwortet auf jede Anfrage des Masters
- max. Anfrageverzögerung: 2000 ms
- max. Verzögerung zwischen einzelnen Telegrammbytes: 1000 ms
- Wenn die Steuerung mit Batterien betrieben wird und die Parametrierung auf **Low Power = Enabled** eingestellt ist, kann der Controller in den Remote-Modus versetzt werden, indem der Stromkreis RxD für min. 100 ms im Zustand **space** (Level > +3 V) gehalten wird (ab Firmware V2B1).
- Wenn die Steuerung mit Batterien betrieben wird und die Parametrierung auf **Low Power = Enabled** eingestellt ist und der Remote-Modus aktiviert ist, aber kein Befehl anliegt, geht die Steuerung nicht in den Low-Power-Modus. Wird die Kommunikation in diesem Zustand unterbrochen, geht der Controller in den Low-Power-Modus (ab Firmware V2B1).

Transportebene, Telegrammstruktur

Die Checksummen werden mit dem Standardalgorithmus CCITT CRC-16 berechnet. Das Polynom für den Algorithmus lautet $CRC16 = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. Der Startwert ist 0.

Jede Antwort beinhaltet ein ACK-Byte, welches den Status des Geräts enthält. Manche Antworten enthalten den Parameter ctp in P1 und P2. Dieser definiert die Anzahl der folgenden Datenbytes. Jede Antwort, die mehr als 1 B enthält, verwendet ein ctp für die Definition der Datenlänge.

3 Telegrammstruktur

Anfrage: <X><Y><P1><P2> ... <Pn><C1><C2>

Antwort: <X><Y><P1><P2> ... <Pn><C1><C2>

Anfrage: <X><Y><P1><P2> ... <Pn><C1><C2>

Antwort: <X><Y><P1><P2> ... <Pn><C1><C2>

[]	optional	<X>	Major Kommando Nummer (1 B)
<Y>	Minor Kommando Nummer (1 B)	<P1> ... <Pn>	Parameter-Bytes (Intel Little Endian Format, LS-Byte ... MS-Byte)
<C1>	Low Byte der 16 bit Telegramm-Checksumme	<C2>	High-Byte der 16 bit Telegramm-Checksumme

4 Beschreibung Telegramm

Anfrage: <X><Y><P1><P2> ... <Pn><C1><C2>

Antwort: <X><Y><ACK><ctp1><ctp2>=n<P><P4> ... <Pn+2><C1><C2>

4 Kommunikationsprotokoll

4.1 Befehlssatz

Die folgenden Kommandos sind bei eingeschalteter Netzspannung oder im Batteriebetrieb verfügbar:

- Mit dem Kommando RO wird die Remote-Funktionalität aktiviert.
- Mit dem Kommando RA wird die Remote-Funktionalität abgebrochen.
- Um die Remote-Funktionalität aufrecht zu erhalten, muss das Kommando RC zyklisch wiederkehrend mindestens alle 1000 ms aufgerufen werden. Jedes weitere Remote-Kommando (RG, RT, RC, RE, RS, ausgenommen: RO, RA) muss zyklisch wiederkehrend mindestens alle 500 ms aufgerufen werden.
- Die Kommandos RG, RT, RC, RE und RS sind nur verfügbar, wenn die Remote-Funktionalität aktiviert ist.

Die Steuerleitungen DTR und RTS müssen permanent aktiv eingeschaltet sein, damit der RS232-Konverter mit Spannung versorgt wird und eine Kommunikation mit der Steuereinheit möglich ist.

3 Befehlssatz

Cmd <X> Y>	Name	Abfrageparameter						Antwortparameter					Beschreibung
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	Pn	
RG	Remote data get	data_ID [0]	data_ID [1]	-	-	-	-	ACK, **e	ctp1	ctp2	1. Byte	n-2. Byte	Datenübertragung von SCU P2 zu Pn als Antwort nur, wenn P1 = ACK
RT	Remote data transfer	ctp1	ctp2	data_ID [0]	data_ID [1]	1. Byte	n-4. Byte	ACK, **e	-	-	-	-	Datenübertragung zur SCU. Nur data_Ids 3xxx sind erlaubt (RemoteData)!
RC	Remote cyclic	ctp1	ctp2	Index von cyclicObj	1. Byte Schreib-date n von cyclicObj	2. Byte Schreib-date n von cyclicObj	n-3. Byte Schreib-date n von cyclicObj	ACK, **e	ctp1	ctp2	1. Byte-Lese-daten von cyclicObj	n-3. Byte-Lese-daten von cyclicObj	Muss mindestens alle 500 ms gesendet werden, damit die SCU im Remote-Mode (WDT) bleibt. Bei P3 = -1 werden keine Daten übertragen, ansonsten ist P3 der Index für cyclicObj, welcher die Abfragedaten/ Antwortdaten definiert P3 = 0: cyclicObj mit dataID = 3001 P2 bis Pn ist nur in der Antwort enthalten, wenn P1 = ACK
WK	RE Remote execute function	fnc_ID	para_ID [0]	para_ID [1]	-	-	-	ACK, **e	-	-	-	-	Ausführen einer Funktion. P1 ist der Index im Funktionsverzeichnis. P2, P3 sind zusätzliche Funktionsparameter, bitte beachten. Beachten Sie die Definitionen von fnc_ID und para_ID.

Cmd <X> Y>	Name	Abfrageparameter						Antwortparameter					Beschreibung
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	Pn	
SG	Remote-Stop-Funktion	fnc_ID	para_ID [0]	-	-	-	-	ACK ,**e	-	-	-	-	Stopp eine Funktion. P1 ist der Index im Funktionsverzeichnis. P2, P3 sind zusätzliche Funktionsparameter, bitte beachten. Beachten Sie die Definitionen von fnc_ID und para_ID.
RO	Remote Mode open	Safety_ID	para_ID [0]	-	-	-	-	ACK ,**e	-	-	-	-	Safety_ID = 0: Tritt ein Kommunikations-Timeout (0,5 s) auf, werden alle Bewegungen abgebrochen, d. h. es wird keine Bewegung gestartet. Tritt ein Kommunikations-Timeout auf, sind nur die Befehle RC, RA und RO verfügbar. Safety_ID = 1: Tritt ein Kommunikations-Timeout (0,5 s) auf, werden alle Bewegungen abgebrochen. Safety_ID = 2: Tritt eine Zeitüberschreitung bei der Kommunikation (0,5 s) auf, wird nur die Remote-Bewegung beendet. (für Firmware V2B3)
RA	Abbruch des Remote-Modus	-	-	-	-	-	-	ACK ,**e	-	-	-	-	Setzen Sie die SCU in den Normalmodus (ohne Reset).

4.2 Kommunikationsfehler und Abkürzungen

4.4 Kommunikationsfehler

Code	Hex	Dec	Name	Beschreibung
ACK	06	6	Command acknowledged	Anfrage akzeptiert
CSE	80	128	Checksum error	Fehler in der Telegramm-Checksumme
PDE	81	129	Parameter data error	Fehler in den Telegramm-Datenbytes
PCE	82	130	Parameter count error	Falscher Zählerstand der Telegramm-Datenbytes
ICE	83	131	Invalid command error	Unbekannter Kommando-Code
PE	84	132	Permission error	Kommando nicht möglich im aktuellen SCU-Modus oder SCU-Zustand

4.5 Abkürzungen

Code	Wert	Beschreibung
ctp	Dyn	Anzahl an folgenden Telegram-Datenbytes
data_ID	Dyn	Index in Datenverzeichnis
fnc_id	Dyn	Index für Funktionsverzeichnis
para_id	Dyn	Zusätzlicher Parameter abhängig von der Funktion

4.3 Datenverzeichnis

Die spezifischen Einstellungen und der Status der Steuerung können über das Datenverzeichnis abgefragt werden (Kommando RG). Es können sowohl einzelne Werte als auch ganze Blöcke abgefragt werden. Die Werte mit Collection Index = 3000 können mit dem Kommando RT beschrieben werden.

6 Datenverzeichnis: Datenelemente 0000 ... 2000

Primärer Sammel-index	Sekundärer Sammel-index	Daten-index	Name	Datentyp	Kommentar
0000	0000	0001	Firmware info Name Version CS	STRING	Size = 31 B
		0002	Configuration info Name Version CS	STRING	Size = 36 B
0000	0010	0011	Actual_Position Actuator 1	INT32	Einheit: Encoder Flanken (Count)
		0012	Actual_Position Actuator 2	INT32	
		0013	Actual_Position Actuator 3	INT32	
		0014	Actual_Position Actuator 4	INT32	
		0015	Actual_Position Actuator 5	INT32	
		0016	Actual_Position Actuator 6	INT32	
0000	0020		Actual_State_Binary Inputs 1 ... 4	UINT8	Logischer Level Bit 0: Binär Eingang 1 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Bit 1: Binär Eingang 2 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Bit 2: Binär Eingang 3 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Bit 3: Binär Eingang 4 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Eingang Level Bit 4: Binär Eingang 1 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Bit 5: Binär Eingang 2 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Bit 6: Binär Eingang 3 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv) Bit 7: Binär Eingang 4 (0 = nicht aktiv / 1 = aktiv)
0000	0030	0031	Actual_State_Analogue_Input_1	UINT16	Wert: 0 ... 600
		0032	Actual_State_Analogue_Input_2	UINT16	Auflösung: 0,01 V Bereich: 0 ... 6,00 V
		0033	Actual_State_Analogue_Input_3	UINT16	
		0034	Actual_State_Analogue_Input_4	UINT16	
0000	0040		Actual_State_Keys	UINT32	
0000	0060	0061	Number_cycle_of_on_of_Relay_in A1	UINT32	
		0062	Number_cycle_of_on_of_Relay_in A2	UINT32	
		0063	Number_cycle_of_on_of_Relay_in A3	UINT32	
		0064	Number_cycle_of_on_of_Relay_in A4	UINT32	
		0065	Number_cycle_of_on_of_Relay_in A5	UINT32	
		0066	Number_cycle_of_on_of_Relay_in A6	UINT32	
0000	0070	0071	Number_cycle_of_on_of_Relay_out A1	UINT32	
		0072	Number_cycle_of_on_of_Relay_out A2	UINT32	
		0073	Number_cycle_of_on_of_Relay_out A3	UINT32	
		0074	Number_cycle_of_on_of_Relay_out A4	UINT32	
		0075	Number_cycle_of_on_of_Relay_out A5	UINT32	
		0076	Number_cycle_of_on_of_Relay_out A6	UINT32	

Primärer Sammel- index	Sekun- därer Sammel- index	Daten- index	Name	Daten- typ	Kommentar
0000	0080	0081	Number_Actuator error A1	UINT32	Fehlerzähler: 2 B: Linearantriebfehler 1 B: Spitzenstrom erreicht 1 B: Kurzschluss-Detektionen
		0082	Number_Actuator error A2	UINT32	
		0083	Number_Actuator error A3	UINT32	
		0084	Number_Actuator error A4	UINT32	
		0085	Number_Actuator error A5	UINT32	
		0086	Number_Actuator error A6	UINT32	
		008F	Number_Total_Over_Current	UINT32	
0000	0090	0091	Cumulated_Stroke A1	UINT32	Einheit: Encoder Flanken
		0092	Cumulated_Stroke A2	UINT32	
		0093	Cumulated_Stroke A3	UINT32	
		0094	Cumulated_Stroke A4	UINT32	
		0095	Cumulated_Stroke A5	UINT32	
		0096	Cumulated_Stroke A6	UINT32	
0000	00A0	00A1	Strom A1	UINT16	Wert: 0 ... 1000 Einheit: Festkomma 0,1 A Bereich: 0 ... 100 A
		00A2	Strom A2	UINT16	
		00A3	Strom A3	UINT16	
		00A4	Strom A4	UINT16	
		00A5	Strom A5	UINT16	
		00A6	Strom A6	UINT16	
0000	00B0	00B1	Max_Current A1	UINT16	Wert: 0 ... 1000 Einheit: Festkomma 0,1 A Bereich: 0 ... 100 A
		00B2	Max_Current A2	UINT16	
		00B3	Max_Current A3	UINT16	
		00B4	Max_Current A4	UINT16	
		00B5	Max_Current A5	UINT16	
		00B6	Max_Current A6	UINT16	
		00BF	Max_Total_Current	UINT16	
		00C0	Max_Temp_Rectifer_FET	UINT8	Einheit: ADC-Wert 0 ... 255
		00C1	Number_Over_Temp_Rectifer_FET	UINT32	
0000	00D0	00D1	Error_Code 1 (last recent)	UINT32	siehe Kapitel Fehlercode
		00D2	Error_Code 2 (History 1)	UINT32	
		00D3	Error_Code 3 (History 2)	UINT32	
		00D4	Error_Code 4 (History 3)	UINT32	
		00D5	Error_Code 5 (History 4)	UINT32	
0000	00E0	00E1	Actuator status 2 A1	UINT8	Bit 0: Initialisierung (0 = nicht initialisiert / 1 = initialisiert) Bit 1: Freigabe Flag Einwärts-Richtung (0 = keine Freigabe / 1 = Freigabe) Bit 2: Freigabe Flag Auswärts-Richtung (0 = keine Freigabe / 1 = Freigabe) Bit 3 ... Bit 7: nicht verwendet
		00E2	Actuator status 2 A2	UINT8	
		00E3	Actuator status 2 A3	UINT8	
		00E4	Actuator status 2 A4	UINT8	
		00E5	Actuator status 2 A5	UINT8	
		00E6	Actuator status 2 A6	UINT8	
0000	00F0	00F1	Speed A1	UINT16	Wenn speed select relativ: Einheit: % Bereich: 0 ... 100
		00F2	Speed A2	UINT16	
		00F3	Speed A3	UINT16	
		00F4	Speed A4	UINT16	
		00F5	Speed A5	UINT16	
		00F6	Speed A6	UINT16	

Primärer Sammel-index	Sekundärer Sammel-index	Daten-index	Name	Datentyp	Kommentar
0000	0100		Battery Mains	UINT8	Bit 0 (0/1: Netz nicht angeschlossen / angeschlossen) Bit 1 (0/1: Batterie nicht angeschlossen / angeschlossen) Bit 2 (0/1: Laderegler ausgeschaltet / eingeschaltet) Bit 3 (0/1: Ladevorgang inaktiv / aktiv)
	0110		Binary Output Status	UINT8	Bit 0 (0/1: Binary Output 1 aus/ein) Bit 1 (0/1: Binary Output 1 aus/ein)
	0120		LED HS	UINT8	Bit 0 (0/1: LED1 Handschalter aus/ein) Bit 1 (0/1: LED2 Handschalter aus/ein)
	0130		LED LB	UINT8	Bit 0 (0/1: LED1 Lockingbox aus/ein) Bit 1 (0/1: LED2 Lockingbox aus/ein) ... Bit 7 (0/1: LED8 Lockingbox aus/ein)
0000		0140	Buzzer	UINT8	Bit 0 (0/1: Buzzer aus/ein)
0000		0150	Sensor Supply	UINT8	Bit 0 (0/1: Sensorversorgung aus/ein)
0000		0162	Lock Status	UINT16	Bit 0 (0/1: Funktion 0 entsperrt / gesperrt) Bit 1 (0/1: Funktion 1 entsperrt / gesperrt) ... Bit 9 (0/1: Funktion 10 entsperrt / gesperrt)
0000		0164	Battery voltage	UINT16	Einheit: Festkomma 0,1 V Bereich: 0 ... 40,0 V
0000		0165	Locking Box detected	UINT8	0 ... 2 locking box
		0166	Benutzer	UINT8	User 1 ... 4
0000	0170	0171	Actuator Status 1 A1	UINT8	Bit 0 (0/1: Antrieb nicht vorhanden / Antrieb vorhanden) Bit 1 (0/1: signal limit_in_out nicht aktiv / aktiv) Bit 2 (0/1: signal switch 1 nicht aktiv / aktiv) Bit 3 (0/1: signal switch 2 nicht aktiv / aktiv) Bit 4 (0/1: motion nicht aktiv / aktiv) Bit 5 (0/1: in position nicht erreicht / erreicht) Bit 6 (0/1: out position nicht erreicht / erreicht) Bit 7 (0/1: Stroke nicht aufgenommen / aufgenommen)
		0172	Actuator Status 1 A2	UINT8	
		0173	Actuator Status 1 A3	UINT8	
		0174	Actuator Status 1 A4	UINT8	
		0175	Actuator Status 1 A5	UINT8	
		0176	Actuator Status 1 A6	UINT8	
1000	1010	1011 ... 1016	Conversion factor A1 ... A6	FLOAT	-
2000		2001	UserPositionData A1	STRUCT	Strukturdefinitionen: ACTUATOR_POSITIONS
		2002	UserPositionData A2	STRUCT	
		2003	UserPositionData A3	STRUCT	
		2004	UserPositionData A4	STRUCT	
		2005	UserPositionData A5	STRUCT	
		2006	UserPositionData A6	STRUCT	

Remote-Datenelemente: In flüchtigen Registern gespeichert. Initialisiert nach Reset mit voreingestellten Werten.

7 Datenverzeichnis: Remote-Datenelemente 3000

Primärer Sammelindex	Sekundärer Sammelindex	Datenindex	Name	Datentyp	Kommentar
3000		3001	CyclicObj 1	UINT16[12]	<p>Mit der CyclicObj Definition können die transferierten Daten zu und von der Steuereinheit festgelegt werden, die mit jedem Kommando RC übertragen werden.</p> <p>Die Datenindizes, welche in den ersten 6 B (para[0 ... 5]) gesetzt sind, definieren die Daten, die zur Steuereinheit gesendet werden, (Schreibdaten) und die Datenindizes, welche in den letzten 6 B (para[6 ... 11]) gesetzt sind, definieren die Daten, die von der Steuereinheit zurückgesendet werden (Lese-daten).</p> <p>Ein Daten Index von -1 bedeutet: kein Datentransfer.</p> <p>Sämtliche Daten können von der Steuereinheit gelesen werden, aber nur die Daten mit den Indizes 3xxx können geschrieben werden. Voreinstellung: -1</p>
		3002	CyclicObj 2	UINT16[12]	
		3003	CyclicObj 3	UINT16[12]	
		3004	CyclicObj 4	UINT16[12]	
		3005	CyclicObj 5	UINT16[12]	
3010	3011 ... 301A		Remote Speed F1 ... F10	UINT16	<p>Voreinstellung: Funktionsgeschwindigkeit aus der Konfiguration.</p> <p>Wenn speed select relativ: Einheit: % Bereich: 0 ... 100</p> <p>Wenn speed select absolut: Einheit: Encoder Flanken/ s Bereich: 0 ... 1000</p>
3020	3021 ... 3026		Remote Position A1 ... A6	INT32	<p>Voreinstellung: Memory 1 / User 1 Position von User-PositionData (DynamicConfiguration) Einheit: Encoder Flanken</p>

4.4 Funktionsverzeichnis

Die ungenutzten Parameter in der Telegrammstruktur auf -1 (unused_para) setzen.

Die Funktionen F1 bis F10 sind in der Parametrisierung der Steuerung festgelegt. Einer Funktion können 1 bis 6 Antriebe zugewiesen sein. Bei einer Zuweisung von mehr als 1 Antrieb zu einer Funktion, können die Antriebe untereinander abgestimmt werden:

- Simultanlauf in gleicher Richtung oder in Gegenrichtung:
 - gleichzeitiges Starten und Stoppen, jedoch keine Positionssynchronisation
- Synchronisierter Simultanlauf in gleicher Richtung oder in Gegenrichtung:
 - geregelte Positionssynchronisation
 - kann auch mit einer konstanten Differenz zwischen den Antrieben parametrisiert werden

8 Funktionsverzeichnis

func-ID	Wert (dez.)	verwendet von Kommando	Beschreibung	para_ID[x]
F1 ... F10	0 ... 9	RE, RS	Motion Function (abhängig von Parameter)	para_ID[0] para_ID[1] = -1
F11	10	RE, RS	Buzzer (ab Firmware V2B1)	para_ID[0] = -1 para_ID[1] = -1
F17	16	RE, RS	Binary Output 1 (ab Firmware V2B1)	para_ID[0] = -1 para_ID[1] = -1
F18	17	RE, RS	Binary Output 2 (ab Firmware V2B1)	para_ID[0] = -1 para_ID[1] = -1
F20	19	RE, RS	Emergency stop (ab Firmware V2B1)	para_ID[0] = -1 para_ID[1] = -1
F21	20	RE, RS	Operating unit LED1 (ab Firmware V2B1)	para_ID[0] = -1 para_ID[1] = -1
F22	21	RE, RS	Operating unit LED1 (ab Firmware V2B1)	para_ID[0] = -1 para_ID[1] = -1

9 Parameter abhängig von Funktion

Used for func_ID	para_ID[1]	Wert (dez.)	Beschreibung
F1 ... F10 (nur bei Kommando RE)	motion_direction	0 ... 9	0: undefinierte Richtung (no motion) 1: Move to position In 2: Move to position Out 3: Move to position Mem1 4: Move to position Mem2 5: Move to position Mem3 6: Move to position Mem4 7: Move to position Intermediate In 8: Move to position Intermediate Out 9: Move to Remote Position
F1 ... F10 (nur bei Kommando RE) motion_direction	motion_stop	0 ... 1	0: Fast Start/Stop (Start/Stop Rampe nicht berücksichtigt) 1: Soft Start/Stop (Start/Stop Rampe wird berücksichtigt)

4.5 Fehlercodes

10 Fehlercodes

Bit	Ursache	Bedingung	Verhalten
Bit 1	<ul style="list-style-type: none"> CRC-Fehler bei ROM-Test Fehlerhaftes ROM 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt Steuerung führt Reset durch
Bit 2	<ul style="list-style-type: none"> RAM-Test ist fehlgeschlagen Fehlerhaftes RAM 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt Steuerung führt Reset durch
Bit 3	<ul style="list-style-type: none"> CPU-Test ist fehlgeschlagen Fehlerhafte CPU 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt Steuerung führt Reset durch
Bit 4	<ul style="list-style-type: none"> STACK-Überlauf entdeckt 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop) Steuerung führt Reset durch
Bit 5	<ul style="list-style-type: none"> Programmablauffehler Watchdog-Reset 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop) Steuerung führt Reset durch
Bit 6	<ul style="list-style-type: none"> Handschaltertest fehlgeschlagen Kurzschluss in Handschalter detektiert 	nur wenn Handschalter als safe parametrisiert	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop)
Bit 7	<ul style="list-style-type: none"> Test binäre Eingänge fehlgeschlagen Kurzschluss zwischen binären Eingängen detektiert 	nur wenn binäre Eingänge als safe und no analogue input parametrisiert	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop)
Bit 8	<ul style="list-style-type: none"> Relais und FET-Test fehlgeschlagen Fehlerhaftes Relais oder FET 	Test wird bei Bewegungsstart durchgeführt	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt
Bit 9	–	–	–
Bit 10	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikation mit MoveEnable Controller fehlgeschlagen 	keine Antwort von MoveEnable Controller	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop)
Bit 11	<ul style="list-style-type: none"> MoveEnable Ausgang Überprüfung fehlgeschlagen Ausgang vom MoveEnable Controller ist falsch 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop)
Bit 12	<ul style="list-style-type: none"> Übertemperatur an Gleichrichter oder FET detektiert 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop)
Bit 13	<ul style="list-style-type: none"> Abschaltung aufgrund Tiefentladung der Batterie 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop) Steuereinheit schaltet sich aus
Bit 14	<ul style="list-style-type: none"> Summenstrom wurde überschritten 	wenn in Bewegung	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird gestoppt (Fast Stop) Bit wird mit nächster Bewegung zurückgesetzt
Bit 15 ... Bit 20	<ul style="list-style-type: none"> Fehler des Antriebs 1 ... 6 	<ul style="list-style-type: none"> Peak current Short circuit current Sensor monitor Over current (wenn nicht limit position) Timeout (wenn nicht limit position) 	<ul style="list-style-type: none"> Antrieb wird gestoppt (Fast Stop) Bit wird mit nächster Bewegung zurückgesetzt
Bit 21	<ul style="list-style-type: none"> Positionsdifferenz zwischen den Antrieben zu groß (synchronisierter Parallellauf) 	nur wenn synchronisierter Parallellauf parametrisiert	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht gestartet oder gestoppt (Fast Stop) Bit wird mit nächster Bewegung zurückgesetzt
Bit 22	<ul style="list-style-type: none"> Remote Kommunikation Timeout 	–	abhängig von der Safety_ID
Bit 23	–	–	–
Bit 24	<ul style="list-style-type: none"> Lockingbox I²C Kommunikation Fehler 	nur wenn locking box safe parametrisiert	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt
Bit 25	<ul style="list-style-type: none"> RAM-Kopie von den EEPROM Konfigurationsdaten weist inkorrekte CRC auf 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt
Bit 26	<ul style="list-style-type: none"> RAM-Kopie von den EEPROM Userdaten weist inkorrekte CRC auf 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt
Bit 27	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM Lockingboxdaten weisen inkorrekte CRC auf 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt
Bit 28	<ul style="list-style-type: none"> RAM-Kopie von den EEPROM dynamischen Daten weist inkorrekte CRC auf 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt
Bit 29	<ul style="list-style-type: none"> RAM-Kopie von den EEPROM Kalibrationsdaten weist inkorrekte CRC auf 	–	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt

Bit	Ursache	Bedingung	Verhalten
Bit 30	<ul style="list-style-type: none"> RAM-Kopie von den EEPROM Kalibrationsdaten weist inkorrekte CRC auf 	-	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt
Bit 31	<ul style="list-style-type: none"> IO-Test 	wird ausgeführt, wenn keine Bewegung aktiv ist	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt
Bit 32	<ul style="list-style-type: none"> Bewegungen werden nicht ausgeführt 	-	<ul style="list-style-type: none"> Bewegung wird nicht ausgeführt oder gestoppt

4.6 Antriebe ansteuern

Die Ansteuerung der einzelnen Antriebe erfolgt über die Funktionen F1 bis F10. Mit dem Kommando RE wird eine Funktion aktiviert und damit ein oder mehrere Antriebe gestartet. Jedes RE muss mit RS gestoppt werden, auch wenn der Antrieb durch das Erreichen der Endlage anhält.

Funktionsdefinition

Die Funktionsdefinition der Dokumentation der Parametrisierung der Steuereinheit entnehmen.

Parameter zur Bewegung einstellen

Die Bewegungsparameter Geschwindigkeit und Zielposition können über die Datenindizes 3011 bis 301A sowie 3021 bis 3026 eingestellt werden. Die Geschwindigkeit gilt für die gewählte Funktion, die Zielposition ist auf die einzelnen Antriebe bezogen. Das Kommando RE mit Parameter 9 startet die Bewegung.

Die Geschwindigkeit wird in Prozent (0 % bis 100 %) oder in Inkrementen angegeben. Dies hängt von der Parametrisierung der Steuereinheit ab. Bei Steuereinheiten mit Standard-Parametrisierung ist die Geschwindigkeit in % eingestellt.

Die untere Schwelle, bei der ein Antrieb in Bewegung versetzt wird, ist abhängig von Antriebsart und Belastung. Die Geschwindigkeit kann während der Bewegung verändert werden. Die Steuereinheit passt die Geschwindigkeit unter Einhaltung der Soft-Start-Rampe an.

Informationen auslesen

Über das Kommando RG können Betriebszustände und Informationen aus der Steuerung ausgelesen werden. Werte können sowohl einzeln als auch blockweise abgefragt werden.

Die Datenindizes 0011 bis 0016 geben die aktuelle Position zurück. Der Gruppierungsindex 0010 liefert die Position aller 6 möglichen Antriebe zurück. Aus den Werten der Endpositionen und der Hublänge kann die Position im mm berechnet werden.

5 Kommunikationsbeispiele

Position anfahren und Zurücklesen

Bei der Parametrisierung SCP11 sind alle Antriebe im Einzellauf eingestellt. Jeder Antrieb wird einer Funktion zugewiesen:

- Antrieb 1 auf Funktion 1
- Antrieb 2 auf Funktion 2
- Antrieb n auf Funktion n

Dadurch können die Antriebe mit den Funktionen 1 bis 6 einzeln gesteuert werden.

Während des gesamten Ablaufs muss mindestens alle 500 ms eine zyklisch wiederkehrende Kommunikation mit Kommando RC stattfinden. Die Kommunikation mit RC arbeitet als Watchdog.

Fällt die Kommunikation mit RC aus, stoppt die Steuereinheit alle in Bewegung befindlichen Antriebe und deaktiviert den Remote-Modus. Bevor das erste Kommando an die Steuereinheit verschickt wird, muss ebenfalls eine Kommunikation mit RC stattgefunden haben.

Ablauf:

1. sicheren Kommunikationsmodus mit RO (Safety_ID) öffnen
2. Remote-Modus aktivieren
3. Remote-Position von Antrieb 1 setzen
4. Bewegung von Antrieb 1 starten
5. Status von Antrieb 1 lesen und prüfen, ob Bewegung aktiv ist
6. aktuelle Position von Antrieb 1 rücklesen
7. Kommunikationsmodus mit RA schließen

Periodische Kommunikation mit RC ohne Datentransfer (ohne CycObj)

11 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter				
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	
RO	RO Remote Mode open	00	-	-	-	-	-	ACK, **E	-	-	-	-

Remote-Modus aktivieren

5

12 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter							
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
RC	Remote cyclic	01	00	-1	-	-	-	ACK, **E	-	-	-	-	-	-	-

Remote-Geschwindigkeit von Antrieb 1 auf 100 h mit Kommando RT (Datenindex 3011) setzen.

13 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter				
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	Pn
RT	Remote data transfer	04	00	11	30	01	00	ACK, **E	-	-	-	-

Bewegung auf Remote-Position mit Antrieb 1 ohne Start/Stop. Starten mit Kommando RE (Funktionsindex 0)

14 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter				
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	Pn
RE	RE Remote execute function	00	09	-1	-	-	-	ACK, **E	-	-	-	-

Status Antrieb 1 mit Kommando RG (Datenindex 0171) abfragen. Bit 4 in Status ist gesetzt, solange die Bewegung aktiv ist.

15 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter						
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
RG	Remote data get	71	01	-	-	-	-	ACK, **E	01	00	Status	-	-	-

Aktuelle Position von Antrieb 1 abfragen mit Kommando RG (Datenindex 0011)

16 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter						
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
RG	Remote data get	11	00	-	-	-	-	ACK, **E	04	00	1.Byte	2.Byte	3.Byte	4.Byte

Kommunikationsmodus schließen.

17 Parameter setzen

Cmd	Name	Anfrageparameter						Antwortparameter				
		P1	P2	P3	P4	P5	Pn	P1	P2	P3	P4	
RA	Remote Mode abort	-	-	-	-	-	-	ACK, **E	-	-	-	-

6 Codebeispiele

Berechnung der Checksumme

Die Checksumme wird aus dem nach CCITT standardisierten CRC16-Algorithmus ermittelt. Das Polynom ist $CRC16 = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, der Startwert ist 0.

Die Berechnung der CRC-Checksumme ist rechenintensiv. Um diesen Aufwand zu verringern, wird idealerweise mit einer CRC-Tabelle gearbeitet.

5 Codebeispiel: CRC-Tabelle

```
static const unsigned short CRC _ TABLE[256] = {
0x0000 0x1021 0x2042 0x3063 0x4084 0x50A5 0x60C6 0x70E7
0x8108 0x9129 0xA14A 0xB16B 0xC18C 0xD1AD 0xE1CE 0xF1EF
0x1231 0x0210 0x3273 0x2252 0x52B5 0x4294 0x72F7 0x62D6
0x9339 0x8318 0xB37B 0xA35A 0xD3BD 0xC39C 0xF3FF 0xE3DE
0x2462 0x3443 0x0420 0x1401 0x64E6 0x74C7 0x44A4 0x5485
0xA56A 0xB54B 0x8528 0x9509 0xE5EE 0xF5CF 0xC5AC 0xD58D
0x3653 0x2672 0x1611 0x0630 0x76D7 0x66F6 0x5695 0x46B4
0xB75B 0xA77A 0x9719 0x8738 0xF7DF 0xE7FE 0xD79D 0xC7BC
0x48C4 0x58E5 0x6886 0x78A7 0x0840 0x1861 0x2802 0x3823
0xC9CC 0xD9ED 0xE98E 0xF9AF 0x8948 0x9969 0xA90A 0xB92B
0x5AF5 0x4AD4 0x7AB7 0x6A96 0x1A71 0x0A50 0x3A33 0x2A12
0xDBFD 0xCBDC 0xFBBF 0xEB9E 0x9B79 0x8B58 0xBB3B 0xAB1A
0x6CA6 0x7C87 0x4CE4 0x5CC5 0x2C22 0x3C03 0x0C60 0x1C41
0xEDAE 0xFD8F 0xCDEC 0xDDCD 0xAD2A 0xBD0B 0xED68 0xD49
0x7E97 0x6EB6 0x5ED5 0x4EF4 0x3E13 0x2E32 0x1E51 0x0E70
0xFF9F 0xEFBE 0xDFDD 0xCFFC 0xBF1B 0xAF3A 0x9F59 0x8F78
0x9188 0x81A9 0xB1CA 0xA1EB 0xD10C 0xC12D 0xF14E 0xE16F
0x1080 0x00A1 0x30C2 0x20E3 0x5004 0x4025 0x7046 0x6067
0x83B9 0x9398 0xA3FB 0xB3DA 0xC33D 0xD31C 0xE37F 0xF35E
0x02B1 0x1290 0x22F3 0x32D2 0x4235 0x5214 0x6277 0x7256
0xB5EA 0xA5CB 0x95A8 0x8589 0xF56E 0xE54F 0xD52C 0xC50D
0x34E2 0x24C3 0x14A0 0x0481 0x7466 0x6447 0x5424 0x4405
0xA7DB 0xB7FA 0x8799 0x97B8 0xE75F 0xF77E 0xC71D 0xD73C
0x26D3 0x36F2 0x0691 0x16B0 0x6657 0x7676 0x4615 0x5634
0xD94C 0xC96D 0xF90E 0xE92F 0x99C8 0x89E9 0xB98A 0xA9AB
0x5844 0x4865 0x7806 0x6827 0x18C0 0x08E1 0x3882 0x28A3
0xCB7D 0xDB5C 0xEB3F 0xFB1E 0x8BF9 0x9BD8 0xABBB 0xBB9A
0x4A75 0x5A54 0x6A37 0x7A16 0x0AF1 0x1AD0 0x2AB3 0x3A92
0xFD2E 0xED0F 0xDD6C 0xCD4D 0xBDAA 0xAD8B 0x9DE8 0x8DC9
0x7C26 0x6C07 0x5C64 0x4C45 0x3CA2 0x2C83 0x1CE0 0x0CC1
0xEF1F 0xFF3E 0xCF5D 0xDF7C 0xAF9B 0xBFBA 0x8FD9 0x9FF8
0x6E17 0x7E36 0x4E55 0x5E74 0x2E93 0x3EB2 0x0ED1 0x1EF0
};
```

Folgender Code ist ein Beispiel für die Ermittlung der CRC-Checksumme aus der CRC-Tabelle. Die zurückgegebenen 2 B (Bytes) müssen dem Kommando angehängt werden.

6 Codebeispiel: Ermittlung der CRC-Checksumme

```
unsigned short CalculateChecksum (const unsigned char* pAdr, int len)
{
if (len < 0)
{
ASSERT(FALSE);
return 0;
}
unsigned short crc = 0;
while (len--)
{
crc = static _ cast<unsigned short>(CRC _ TABLE[((crc >> 8) ^ *pAdr++) & 0xFF] ^ (crc << 8));
}
return crc;
}
```

 7 Codebeispiel: Prüfung Ergebnis der Checksumme

```

bool CheckResponseChecksum(const CArray<unsigned char>& responseData, bool
suppressTimeoutError)
{
CArray<unsigned char> tempData;
unsigned char crcByte1;
unsigned char crcByte2;
DWORD bytesRead;
tempData.Append(responseData);
if (!ReadFile(m _ hComm, &crcByte1, 1, &bytesRead, NULL) || (bytesRead !=1))
{
if(!GetLastError()) {
// case time out
if(!suppressTimeoutError)
AfxMessageBox(IDS _ READ _ ERROR _ CRC);
}
else {
Disconnect();
AfxMessageBox(IDS _ READ _ ERROR);
}
}
if (!ReadFile(m _ hComm, &crcByte2, 1, &bytesRead, NULL) || (bytesRead !=1))
{
if(!GetLastError()) {
// case time out
if(!suppressTimeoutError)
AfxMessageBox(IDS _ READ _ ERROR _ CRC);
}
else {
Disconnect();
AfxMessageBox(IDS _ READ _ ERROR);
}
}
tempData.Add(crcByte2);
tempData.Add(crcByte1);
if (CalculateChecksum(tempData.GetData(), static _ cast<int>(tempData.GetSize())) != 0)
{
AfxMessageBox(IDS _ READ _ ERROR _ CRC _ INVALID);
return false;
}
else
{
return true;
}
}

```

7 Strukturdefinitionen

8 Strukturdefinitionen

```
struct ACTUATOR _ POSITIONSstruct {
    INT32 Position _ Memory _ 1[USER _ 1];
    INT32 Position _ Memory _ 2[USER _ 1];
    INT32 Position _ Memory _ 3[USER _ 1];
    INT32 Position _ Memory _ 4[USER _ 1];
    INT32 Position _ Intermediate _ In[USER _ 1];
    INT32 Position _ Intermediate _ Out[USER _ 1];
    INT32 Position _ Memory _ 1[USER _ 2];
    INT32 Position _ Memory _ 2[USER _ 2];
    INT32 Position _ Memory _ 3[USER _ 2];
    INT32 Position _ Memory _ 4[USER _ 2];
    INT32 Position _ Intermediate _ In[USER _ 2];
    INT32 Position _ Intermediate _ Out[USER _ 2];
    INT32 Position _ Memory _ 1[USER _ 3];
    INT32 Position _ Memory _ 2[USER _ 3];
    INT32 Position _ Memory _ 3[USER _ 3];
    INT32 Position _ Memory _ 4[USER _ 3];
    INT32 Position _ Intermediate _ In[USER _ 3];
    INT32 Position _ Intermediate _ Out[USER _ 3];
    INT32 Position _ Memory _ 1[USER _ 4];
    INT32 Position _ Memory _ 2[USER _ 4];
    INT32 Position _ Memory _ 3[USER _ 4];
    INT32 Position _ Memory _ 4[USER _ 4];
    INT32 Position _ Intermediate _ In[USER _ 4];
    INT32 Position _ Intermediate _ Out[USER _ 4];
    INT32 Position _ Virtual _ Limit _ In;
    INT32 Position _ Virtual _ Limit _ Out;
};
ACTUATOR _ POSITIONS positions[ACTUATOR _
COUNT];
```

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt

Deutschland

www.schaeffler.de

info.de@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9721 91-0

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
BA 140-02 / 01 / de-DE / 2026-05