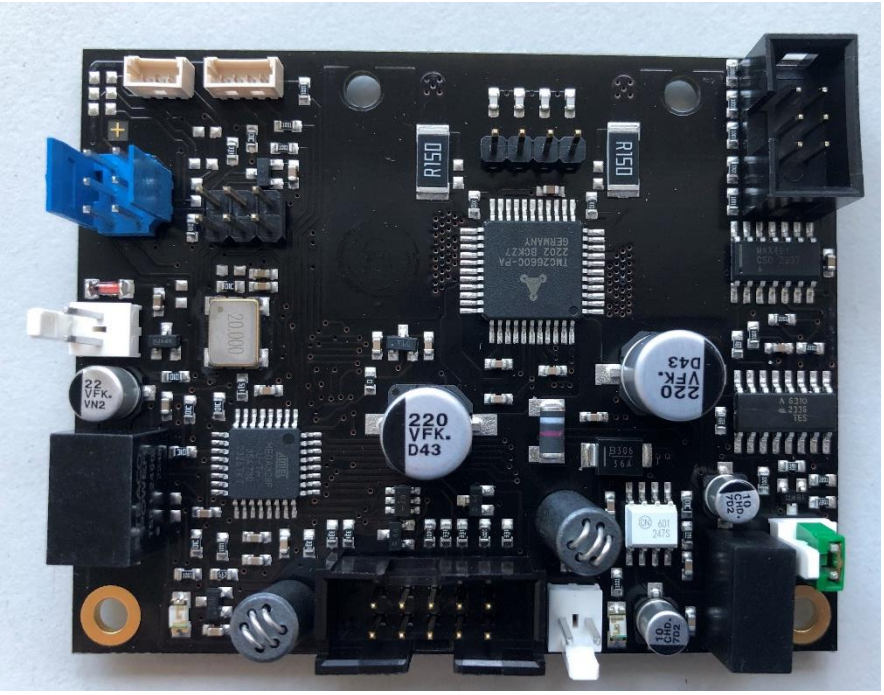
Gesellschaft für Labor- und
Reinraumtechnik mbH

Spetec

Schrittmotorsteuerung SMC 01

Datenblatt

V2.4



Inhaltsverzeichnis

1. Gerätebeschreibung 4
1.1. Aufbau der Leiterplatte 5
1.2. Inbetriebnahme 5
2. Stromversorgung 5
3. Anschlüsse 6
3.1. Stromversorgung und Ports ❶ 6
3.2. RXTX-Schnittstelle ❷ 6
3.3. Motoranschluss ❸ 6
3.4. Motor-NotAus ❹ 7
3.5. Power-Out ❺ 7
3.6. Lüfter-Anschluss ❻ 8
3.7. Referenzpunkt-Erkennung ❽ 8
3.8. LED-Ansteuerung (nur für Betrieb im Spritzenpumpen-OEM-Mode in Verbindung mit Symax-Control-Software) ❾ 8
4. Serielle Schnittstelle 9
5. Konfiguration 9
5.1. Betrieb im Schnittstellen-Mode 9
5.2. Betrieb im Signalsteuerungsmode 9
6. Übersicht über die verfügbaren Kommandos 10
6.1. Allgemeine Hinweise 10
6.2. Kommando zur Prüfung der Verbindung 11
6.2.1 CHC (check connection) 11
6.3. Kommandos für Einstellungen der Platine 11
6.3.1 PR VR (print version) 11
6.3.2 PR SN (print Serial Number) 11
6.3.3 PR OM (print Operation Mode) 12
6.3.4 SOM (Set Operation Mode) 12
6.3.5 SDA (set device address) 12
6.3.6 PR DA (print device address) 13
6.3.7 PY (partyline-Mode) 13
6.3.8 ACK (Acknowledge-Mode) 13
6.3.9 PR OH (print operation hours) 14
6.3.10 RES (Reset) 14

6.3.11 FD (Factory delete) ... 14
6.4. Kommandos zum Ändern der voreingestellten Betriebsdaten ... 15
6.4.1 CDW (write Customer data) ... 15
6.4.2 PR CD (print Customer data from memory) ... 15
6.4.3 CDD (delete Customer data from memory) ... 16
6.5. Kommandos zur Einstellung/Lesen von Ports ... 16
6.5.1 PR I1 (print state at Port 1) ... 16
6.5.2 PR I2 (print state at Port 2) ... 16
6.5.3 PR I3 (print state at Port 3) ... 17
6.5.4 PR I4 (print state at Port 4) ... 17
6.5.5 O1 (set state at Port 1) ... 17
6.5.6 O2 (set state at Port 2) ... 18
6.5.7 O3 (set state at Port 3) ... 18
6.5.8 O4 (set state at Port 4) ... 18
6.5.9 PO (switch Power-Out on/off) ... 19
6.5.10 AD1 (read AnalogDigitalConverter-Value 1) ... 19
6.5.11 AD2 (read AnalogDigitalConverter-Value 2) ... 19
6.5.12 PR T (print Board temperature) ... 20
6.6. Kommandos zur Einstellung des Motorstroms ... 20
6.6.1 SCL (set current level) ... 20
6.6.2 PR CL (print current level) ... 20
6.6.3 SCLSS (set current level for standstill) ... 21
6.6.4 PR CLSS (print current level for standstill) ... 21
6.7. Kommandos zum Einstellen einer Bewegung ... 21
6.7.1 A (Acceleration) ... 21
6.7.2 D (Deceleration) ... 22
6.7.3 PR A (print actual acceleration) ... 22
6.7.4 PR D (print actual deceleration) ... 22
6.7.5 MS (set µStep) ... 23
6.7.6 PR M (print actual µStep) ... 23
6.7.7 VI (set initial RPM) ... 24
6.7.8 VM (set maximum RPM) ... 24
6.7.9 PR VI (print initial RPM) ... 24
6.7.10 PR VM (print maximum RPM) ... 25
6.8. Kommandos zum Steuern eines Motors ... 25

6.8.1 DCW (direction clockwise) ... 25
6.8.2 DCCW (direction counterclockwise) ... 25
6.8.3 SL (speed level) ... 26
6.8.4 PR SL (print actual Speed level) ... 26
6.8.5 MRFO (Motor run fast On) ... 26
6.8.6 MRFS (Motor run fast stop) ... 27
6.8.7 MR (Motor run with acceleration) ... 27
6.8.8 MS (Motor run with deceleration) ... 27
6.8.9 MC (Motor run change) ... 28
6.9. Kommandos zur Einstellung von Motor-Positionen ... 28
6.9.1 P=0 (reset position) ... 28
6.9.2 ER ... 29
6.9.3 MA (move absolute) ... 29
6.9.4 MR (move relative) ... 30
6.9.5 PR P (print actual motor position) ... 30
6.10. Kommandos zum Einstellen von Schnittstellenparametern ... 31
6.10.1 CBD (change Baudrate) ... 31
6.11. Kommando zur Zeitsteuerung ... 31
6.11.1 ... 31
6.12. Fehlermeldungen bei Kommandos ... 31
7. Berechnungen ... 32
8. Beispiele für Kommandos ... 32
9. Spezifikation Platine SMC01 ... 33
9.1. Elektrische Daten ... 33
9.2. Mechanische Daten ... 34
10. Versionsübersicht ... 34

1. Gerätebeschreibung

Dieses Datenblatt beschreibt die technischen Daten der Schrittmotorsteuerung SMC01. Die SMC01 ist zum Betrieb von 2-Phasen-Biploar-Schrittmotoren mit 1,8°- Schrittwinkel (Schrittmotore mit 0,9°-Schrittwinkel auf Anfrage) und einer Betriebsspannung von 24V vorgesehen. Die Schrittwinkel werden auf der SMC01 weiter in µStep unterteilt. Der maximale µStep-Betrieb beträgt 128 (typische Einstellung für Spritzenpumpen). Die typische µStep-Einstellung für Schlauchpumpen ist 64.

1.1. Aufbau der Leiterplatte

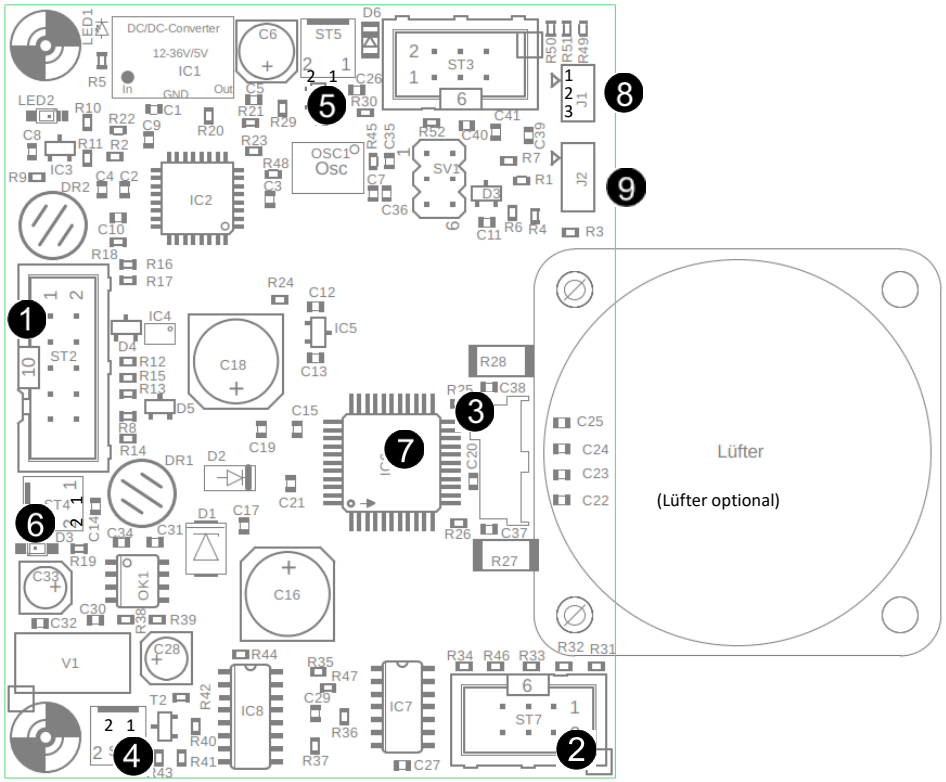


Abbildung 1

1.2. Inbetriebnahme

Schließen Sie zuerst den Schrittmotor, die Schnittstelle und zuletzt die Stromversorgung an die entsprechenden Anschlüsse an. Siehe dazu Kapitel 3. Soll die SMC01 von einem PC-USB-Anschluss aus gesteuert werden, so schließen sie an die Schnittstelle den optionalen USB-Adapter und das USB-Kabel am PC an.

Wird der Motor-Not Aus-Schalter ❹ nicht benötigt, so ist dieser Stecker mit einem Jumper zu brücken. In der Regel ist dieser vorbestückt.

Sind alle notwendigen Verbindungen angeschlossen und die SMC01 stromversorgt, dann ist sie bereit zum Empfang von Kommandos. Beispiele dazu finden Sie unter Kapitel 8.

Bei PC-Steuerung und Verwendung der SMC01-Control-Software können unter dem Menüpunkt Optionen Funktionstasten F1 - F10 mit Kommandos belegt werden. Damit ist eine komfortable Steuerung der SMC01 möglich.

2. Stromversorgung

Die SMC01 wird mit einer Gleichspannung von 24V betrieben.

3. Anschlüsse

Die SMC01 verfügt über folgende Anschlüsse

3.1. Stromversorgung und Ports ❶

Je nach Konfiguration (Schnittstellen-/Signalsteuerung) haben die Anschlüsse an diesem Stecker unterschiedliche Funktionen.

Pin	Beschreibung
1+2	Bezugspotential (Masse) des Boards, GND
3	Port 1 / Enable (Motor ein/aus)
4	Port 2 / Richtung
5	Port 3 / Schnelllauf
6	Port 4
7	Analogeingang 1 (0..5V)
8	Analogeingang 2 (0-5V), für Kunden nicht nutzbar
9+10	Positive Versorgungsspannung des Boards, typ +24V

3.2. RXTX-Schnittstelle ❷

Pin	Beschreibung
1	TX+, positives Sendesignal der SMC01
2	TX-, negatives Sendesignal der SMC01
3	RX+, positives Empfangssignal der SMC01
4	RX-, negatives Empfangssignal der SMC01
5	+5V, positive Spannungsversorgung für einen externen Schnittstellenwandler
6	GND der Spannungsversorgung für einen externen Schnittstellenwandler

3.3. Motoranschluss ❸

Die SMC01 ist für 2-Phasen-Bipolar-Schrittmotoren mit 1,8° Schrittwinkel ausgelegt.

Pin	Beschreibung
1	/B
2	B
3	/A
4	A

Anmerkung: Je nach Polung beim Anstecken des Motors kann sich die Drehrichtung des Motors ändern. Dreht sich der Motor entgegen der eingestellten Richtung, so drehen Sie den Motorstecker um 180°.

Stimmt die Drehrichtung des Motors nicht der aktuell eingestellten Drehrichtung überein, so muss der Stecker gedreht werden. Dazu ist die SMC01 von der Versorgungsspannung zu trennen, der Stecker um 180° zu drehen und die SMC01 anschließend wieder mit der Versorgungsspannung zu verbinden.

Je nach dem eingestellten Motorstrom kann eine Kühlung des Motors notwendig werden. Für diesen Fall ist auf der Platine ein Lüfter-Anschluss vorgesehen (siehe 3.6).

3.4. Motor-NotAus ❹

Dieser Anschluss dient der Not-Abschaltung des Motors bei Auftreten eines Ereignisses, das von der SMC01 nicht erkannt wird, z.B. ein Pegelschalter in einem Tank. Der Motorlauf wird so lange unterbrochen, wie der Anschluss geöffnet ist und läuft weiter, wenn der Anschluss geschlossen ist.

Der Anschluss ist von der Elektronik des Boards galvanisch entkoppelt, so dass hier auch längere Zuleitungen keine Rolle spielen. Als Schalter muss ein Öffner eingesetzt werden.

Pin	Beschreibung
1	Anschluss 1 des Öffners
2	Anschluss 2 des Öffners

Anmerkung: Wird dieser Anschluss nicht verwendet, so ist er mit einem Jumper zu brücken.

3.5. Power-Out ❺

Geschalteter Ausgang für einen externen Verbraucher bei 24V, max. 1A, z.B. Magnetventil. Die Stromaufnahme sollte 250mA nicht dauerhaft überschreiten.

Der Ausgang Power-Out kann über das Kommando PO 1 ein und PO 0 ausgeschaltet werden.

Pin	Beschreibung
1	Geschalteter GND-Anschluss des Verbrauchers
2	+24V-Anschluss des Verbrauchers

Anmerkung: Bitte beachten Sie, dass der Verbraucherstrom über die 24V-Versorgungsspannung der SMC01 gezogen wird. Die Stromversorgung zur SMC01 muss dafür entsprechend ausgelegt werden.

3.6. Lüfter-Anschluss ❻

Für eine Kühlung des Schrittmotorbausteins ❼ oder auch des Motors kann ein Lüfter nötig werden. Dieser wird hier angeschlossen. Als Lüfter sind alle Typen mit einer Betriebsspannung von 24V und einer maximalen Stromaufnahme von max. 100mA geeignet. Der Lüfter wird nicht geschaltet!

Pin	Beschreibung
1	+24V-Anschluss des Lüfters
2	GND-Anschluss des Lüfters

3.7. Referenzpunkt-Erkennung ❽

Über den Stecker ❽ kann eine elektronische Referenzpunkt-Erkennung angeschlossen werden. Diese kann mittels eines Micro-Schalters (mechanisch), eines Hall-Sensors (magnetisch) oder über einen einfachen High-Low-Impuls erfolgen. Erfolgt dieser Impuls, so stoppt der Motor und die Motorposition wird auf 0 (Referenzposition) gesetzt

Pin	Beschreibung
1	GND-Anschluss der Referenzpunkt-Erkennung
2	+5V-Anschluss der Referenzpunkt-Erkennung
3	Input der Referenzpunkt-Erkennung (zum Auslösen ist eine high-low-Flanke nötig)

Achtung: die Referenzpunkt-Erkennung muss per Kommando eingeschaltet werden. Dazu stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung (siehe dazu auch 6.9.2).

- einmalig einschalten: Erkennung wird nach jedem erneuten Kommando nur 1x durchgeführt (z.B., wenn die Referenzposition in der Mitte eines Verfahrwegs liegt)
- dauerhaft einschalten: Erkennung wird dauerhaft eingeschaltet, bleibt auch nach Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung erhalten
- einmalig ausschalten: wenn vorher dauerhaft eingeschaltet war.
- dauerhaft ausschalten: dieser Zustand ist standardmäßig eingestellt.

3.8. LED-Ansteuerung (nur für Betrieb im Spritzenpumpen-OEM-Mode in Verbindung mit Symax-Control-Software) ❾

Der Steckeranschluss ❾ bietet die Möglichkeit, LED´s zur Signalisierung des momentanen Zustandes der Spritzenpumpe anzuschließen. Die Vorwiderstände zur Strombegrenzung für die LEDs sind auf der Platine implementiert.

Pin	Beschreibung
1	+5V-Anschluss für die Versorgung der LED´s.

2	Anschluss Kathode grüne LED, Betriebsanzeige, leuchtet, wenn Spritzenpumpe-OEM mit Strom versorgt ist.
3	Anschluss Kathode gelbe LED, leuchtet bzw. blinkt beim Dosieren/Füllen.
4	Anschluss Kathode rote LED, Fehler beim Verfahren ist aufgetreten.

⚠ Diese Schnittstelle ist nur im Spritzenpumpe-OEM-Mode aktiv. Sie darf in anderen als dem Spritzenpumpe-OEM-Mode nicht beschaltet werden.

4. Serielle Schnittstelle

Auf der SMC01 ist eine serielle Schnittstelle RS485 im Halbduplex-Verfahren implementiert. D.h. es kann zu einem Zeitpunkt nur ein Teilnehmer gleichzeitig senden (Master/Slave-Verfahren).

Schnittstellenparameter: Standard 19200Baud, 1 Startbit, 8 Datenbit, 1 Stoppbit. Die Baudrate lässt sich per Kommando auf 9600 und 19200 umschalten.

Daten werden im Zeichenmodus übertragen. Für die Kommunikation mit der SMC01 bietet Spetec die Software SMC01-Control an

5. Konfiguration

5.1. Betrieb im Schnittstellen-Mode

Standardmäßig ist der Betrieb als Schrittmotorsteuerung mit Steuerung über serielle Schnittstelle eingestellt.

In diesem Mode erfolgt die Steuerung durch einen PC mit der installierten Software SMC-Control über die Kommandos zur SMC01 geschickt werden können.

5.2. Betrieb im Signalsteuerungsmode

Über ein Kommando lässt sich der Betriebsmode mit Signalsteuerung aktivieren. In diesem Mode wird der Motor über die externen Signale On/Off, Richtung links/rechts, Normal / Fast und die Drehzahl des Motors über eine externe Steuerspannung gesteuert.

Für diesen Betriebsmode wird die SMC01 einmal über die Schnittstelle für den Betrieb konfiguriert (kundenspezifische Anpassungen, siehe dazu 6.4). Danach wird die SMC01 mit dem Kommando SOM 1 1 in den Signalsteuerungsmode geschaltet. Ab jetzt kann die SMC01 über Signale, im einfachsten Fall Schalter, gesteuert werden. Eine weitere Konfiguration über die Schnittstelle ist weiterhin möglich.

Zur Steuerung gibt es folgende Signale (siehe dazu 3.1)

- Pin 3, Enable: schaltet den Motor ein/aus. Standard ist ausgeschaltet. Einschalten über low-Pegel, Ausschalten über high-Pegel (5V) oder Eingang offenlassen.
- Pin 4, Links/Rechts-Lauf. Standard ist Rechtslauf, Linkslauf über low-Pegel, Rechtslauf über high-Pegel (5V) oder Eingang offenlassen
- Pin 7, Analogspannung zwischen 0 und 5V gibt die Umdrehungszahl vor.

- Normal/Fast schaltet von der aktuellen Drehzahl auf die in den Betriebsdaten konfigurierte Maximaldrehzahl. Standard ist Normaldrehzahl, Fast über low-Pegel, Normaldrehzahl über high-Pegel oder Eingang offenlassen.

Konfiguration der Betriebsdaten

Für den Betrieb im Signalsteuerungsmode sind verschiedene Betriebsdaten einzustellen.

Standardmäßig sind bestimmte Betriebsdaten voreingestellt. Diese können über Kommandos jederzeit geändert werden (siehe dazu 6.4)

Parameter	**Beschreibung**
U_{min}	Spannungswert in mV, bei dem die Minimaldrehzahl eingestellt wird, Standard 0mV
U_{max}	Spannungswert in mV, bei dem die Maximaldrehzahl eingestellt wird, Standard 5000mV
RPM_{min}	Minimaldrehzahl x100, die bei U_{min} eingestellt wird. Standard 100 (≙ 1 U/min)
RPM_{max}	Minimaldrehzahl x100, die bei U_{max} bzw. im Fast-Mode eingestellt wird. Standard 20000 (≙ 200U/min)
CL	Motorstrom im Betrieb, Wertebereich 0-31, Standard 16
µStep	Einstellung der zu verwendenden µStep, Standard 2 (64 µStep)

6. Übersicht über die verfügbaren Kommandos

6.1. Allgemeine Hinweise

- Die Kommandos müssen in Großbuchstaben angegeben werden. Bei der Software SMC01-Control können auch Kleinbuchstaben eingegeben werden, die vor dem Abschicken des Kommandos in Großbuchstaben umgewandelt werden.
- Bei Zahlenwerten mit Nachkommastellen muss statt des Kommas ein Punkt gesetzt werden.
- Müssen bei einem Kommando mehrere Parameter angegeben werden, so werden diese nur durch Leerzeichen getrennt angegeben.
- Unbekannte oder nicht erkannte Kommandos werden mit der Antwort „unknown command“ beantwortet.
- In den Kommandos unten werden die Zeichen <> nicht eingegeben. Sie dienen nur als Kennzeichnung des Parameters.
- Im Feld „Beispiel“ gibt der Text innerhalb [..] eine mögliche Antwort an.
- Derzeit können keine Hexadezimal-Daten eingegeben werden.

6.2. Kommando zur Prüfung der Verbindung

6.2.1 CHC (check connection)	
Mnemonic	CHC
Funktion	Prüft die Verbindung zur SMC01 und gibt als Quittung ACK zurück
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	CHC
Einheiten	
Default	
Beispiel	CHC [ACK]
Anmerkungen	

6.3. Kommandos für Einstellungen der Platine

6.3.1 PR VR (print version)	
Mnemonic	PR VR
Funktion	Gibt den Hardwarestand und die Firmware-Versionsnummer zurück
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	PR VR
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR VR [HW5 FW3/0]
Anmerkungen	

6.3.2 PR SN (print Serial Number)	
Mnemonic	PR SN
Funktion	Gibt die Seriennummer der Baugruppe zurück
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	PR SN
Einheiten	Seriennummer als 8stellige Zahl
Default	
Beispiel	PR SN [20180342]
Anmerkungen	die Seriennummer wird bei einem Factory Reset nicht gelöscht

6.3.3 PR OM (print Operation Mode)	
Mnemonic	PR OM
Funktion	Gibt den Operation-Mode, in dem die Baugruppe gerade betrieben wird, zurück.
Beschreibung	
Wertebereich	RxTx-Mode, SM-Mode
Syntax	PR OM
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR OM [RXTX-Mode]
Anmerkungen	

6.3.4 SOM (Set Operation Mode)	
Mnemonic	SOM
Funktion	Setzt den Betriebsmode, in dem die Baugruppe betrieben werden soll.
Beschreibung	
Wertebereich	Mode 0=RxTx-Mode, 1= Signalsteuerungsmode
Syntax	SOM 1 <Mode>
Einheiten	
Default	
Beispiel	SOM 1 1 setzt den Signalsteuerungsmode
Anmerkungen	Auslieferungszustand ist Signalsteuerungsmode

6.3.5 SDA (set device address)	
Mnemonic	SDA
Funktion	Schreibt eine Adresse in die Baugruppe
Beschreibung	Zur Identifizierung einer Baugruppe im Party-Line-Mode ist eine unterschiedliche Adresse für jeden Teilnehmer notwendig. Sonst können Kommandos nicht adressiert werden. Zum Schreiben einer Adresse ist es notwendig, dass nur eine Baugruppe am Bus angeschlossen ist.
Wertebereich	1-6
Syntax	SDA <Adresse>
Einheiten	
Default	1
Beispiel	SDA 2 schreibt die Adresse 2
Anmerkungen	

6.3.6 PR DA (print device address)	
Mnemonic	PR DA
Funktion	Gibt die eingestellte Adresse der Baugruppe zurück
Beschreibung	
Wertebereich	1-6
Syntax	PR DA
Einheiten	
Default	1
Beispiel	PR DA [2]
Anmerkungen	

6.3.7 PY (partyline-Mode)	
Mnemonic	PY
Funktion	Setzt den PartyLine-Mode, d.h. es muss ab dem nächsten Kommando vor dem Kommando die Adresse angegeben werden.
Beschreibung	
Wertebereich	0 (PartyMode aus),1 (PartyMode ein)
Syntax	PY <wert>
Einheiten	
Default	PartyLine-Mode aus
Beispiel	PY 1 schaltet den PartylineMode ein. Danach z.B. 5 CHC sendet an die Baugruppe 5 die Kommunikationsbestätigung.
Anmerkungen	Wird der Partyline-Mode gesetzt, so gilt dies nur solange die Baugruppe nicht von der Stromversorgung getrennt wird. Nach einer Trennung von der Stromversorgung muß das PartyLine.Kommando erneut gesendet werden. Ausschalten des PartylineModes erfolgt ohne Adresseingabe!

6.3.8 ACK (Acknowledge-Mode)	
Mnemonic	ACK
Funktion	Setzt den Acknowledge-Mode, d.h. alle Kommandos, die normalerweise kein Antwort geben, senden ein „ACK“ zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0 (Acknowledge-Mode aus),1 (Acknowledge-Mode ein)
Syntax	ACK
Einheiten	
Default	
Beispiel	ACK 1 schaltet den Acknowledge-Mode ein. Ab hier werden alle Kommandos, die keine Antwort senden, mit ACK beantwortet
Anmerkungen	Wird der ACK-Mode gesetzt, so gilt dies nur solange die Baugruppe nicht von der Stromversorgung getrennt wird.

6.3.9 PR OH (print operation hours)	
Mnemonic	PR OH
Funktion	Gibt den momentanen Stand des Betriebsstundenzählers zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0-4294967296
Syntax	PR OH
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR OH [10] zeigt, dass die SMC01 10 Betriebsstunden hat.
Anmerkungen	

6.3.10 RES (Reset)	
Mnemonic	RES
Funktion	Löst einen Reset (Neustart) des Boards aus
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	RES
Einheiten	
Default	
Beispiel	RES
Anmerkungen	PartyLine-Mode und Ack-Mode werden dadurch ebenfalls ausgeschaltet.

6.3.11 FD (Factory delete)	
Mnemonic	FD
Funktion	Löscht das EEProm auf den Auslieferungszustand und macht einen Reset
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	FD
Einheiten	
Default	
Beispiel	FD
Anmerkungen	Dieser Vorgang dauert ca 5sek. In dieser Zeit darf kein neues Kommando gesendet werden. Im Anschluss muss die SMC01 einmal von der Spannungsversorgung getrennt werden, damit die SMC01 neu initialisiert.

6.4. Kommandos zum Ändern der voreingestellten Betriebsdaten

Für den Betrieb der SMC als Schrittmotorsteuerung mit Signalsteuerung sind verschiedene Parameter notwendig und daher schon voreingestellt. Diese Parameter können aber über die Schnittstellenkommandos geändert werden.

6.4.1 CDW (write Customer data)	
Mnemonic	CDW
Funktion	Schreibt Daten für den Schrittmotorbetrieb mit Signalsteuerung in den Speicher
Beschreibung	U_{min} (in mV): Spannung, die die minimale Drehzahl bestimmt U_{max} (in mV): Spannung, die die maximale Drehzahl bestimmt RPM_{min} (in U/min x100): minimale Drehzahl RPM_{max} (in U/min x100): maximale Drehzahl CL: Stromlevel für den Motor, 0-31 µStep: 1 = 128µStep 2 = 64µStep 3 = 32µStep 4 = 16µStep 5 = 8µStep 6 = 4µStep 7 = 2µStep 8 = Fullstep
Wertebereich	0-5000, 0-5000, 0-20000, 0-20000, 0-31, 1-8
Syntax	CDW <U_{min}> <U_{max}> <RPM_{min}> <RPM_{max}> <CL> <µStep>
Einheiten	Siehe Beschreibung
Default	0,5000,100,10000,26,6
Beispiel	CDW 0 5000 100 10000 16 2 1 U/min bei 0V Eingangsspannung, 100U/min bei 5V Eingangsspannung, Motorstrom mit Level 16 bei 64uSteps
Anmerkungen	Der Betrieb eines Motors ist für 64µStep optimiert!

6.4.2 PR CD (print Customer data from memory)	
Mnemonic	PR CD
Funktion	Liest die momentan im Speicher abgelegten Daten für den Schrittmotorbetrieb und gibt sie zurück.
Beschreibung	Siehe CDW
Wertebereich	
Syntax	PR CD
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR CD [0 5000 100 10000 16 2]
Anmerkungen	

6.4.3 CDD (delete Customer data from memory)	
Mnemonic	CDD
Funktion	Löscht die im EEProm abgelegten Customer-Daten und ersetzt sie durch die voreingestellten Daten
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	CDD
Einheiten	
Default	
Beispiel	CDD
Anmerkungen	Standardwerte für die Customer Daten werden erst nach Neustart (Kommando RES oder Trennung von der Stromversorgung) des SMC01-Boards aktiv.

6.5. Kommandos zur Einstellung/Lesen von Ports

6.5.1 PR I1 (print state at Port 1)	
Mnemonic	PR I1
Funktion	Schaltet den Port 1 auf Eingang, liest den Zustand und gibt ihn zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	PR I1
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR I1 [1]
Anmerkungen	

6.5.2 PR I2 (print state at Port 2)	
Mnemonic	PR I2
Funktion	Schaltet den Port 2 auf Eingang, liest den Zustand und gibt ihn zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	PR I2
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR I1 [0]
Anmerkungen	

6.5.3 PR I3 (print state at Port 3)	
Mnemonic	PR I3
Funktion	Schaltet den Port 3 auf Eingang, liest den Zustand und gibt ihn zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	PR I3
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR I3 [1]
Anmerkungen	

6.5.4 PR I4 (print state at Port 4)	
Mnemonic	PR I4
Funktion	Schaltet den Port 4 auf Eingang, liest den Zustand und gibt ihn zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	PR I4
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR I4 [0]
Anmerkungen	

6.5.5 O1 (set state at Port 1)	
Mnemonic	O1
Funktion	Schaltet den Port 1 auf Ausgang mit Level 0/1
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	O1 <wert>
Einheiten	
Default	
Beispiel	O1 1 setzt Port auf Ausgang high
Anmerkungen	

6.5.6 O2 (set state at Port 2)	
Mnemonic	O2
Funktion	Schaltet den Port 2 auf Ausgang mit Level 0/1
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	O2 < wert >
Einheiten	
Default	
Beispiel	O2 1 setzt Port auf Ausgang high
Anmerkungen	

6.5.7 O3 (set state at Port 3)	
Mnemonic	O3
Funktion	Schaltet den Port 3 auf Ausgang mit Level 0/1
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	O3 < wert >
Einheiten	
Default	
Beispiel	O3 0 setzt Port auf Ausgang low
Anmerkungen	

6.5.8 O4 (set state at Port 4)	
Mnemonic	O4
Funktion	Schaltet den Port 4 auf Ausgang mit Level 0/1
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	O4 < wert >
Einheiten	
Default	
Beispiel	O4 0 setzt Port auf Ausgang low
Anmerkungen	

6.5.9 PO (switch Power-Out on/off)	
Mnemonic	PO
Funktion	Schaltet den Ausgang Power-Out ein/aus
Beschreibung	
Wertebereich	0,1
Syntax	PO < wert >
Einheiten	
Default	
Beispiel	PO 0 schaltet den Port ab
Anmerkungen	

6.5.10 AD1 (read AnalogDigitalConverter-Value 1)	
Mnemonic	AD1
Funktion	Gibt den aktuell gemessenen Wert des AD-Wandlers Kanal 1 zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0-1023
Syntax	AD1
Einheiten	
Default	
Beispiel	AD1 [645]
Anmerkungen	

6.5.11 AD2 (read AnalogDigitalConverter-Value 2)	
Mnemonic	AD2
Funktion	Momentan nicht verwendbar, wird zur Messung der Board-Temperatur verwendet. Gibt den aktuell gemessenen Wert des AD-Wandlers Kanal 2 zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0-1023
Syntax	AD2
Einheiten	
Default	
Beispiel	AD2 [645]
Anmerkungen	Funktion kann durch Auslöten eines Widerstandes nutzbar gemacht werden. Bitte sprechen Sie Spetec an!

6.5.12 PR T (print Board temperature)	
Mnemonic	PR T
Funktion	Gibt die aktuell gemessene Temperatur des Boards in °C zurück
Beschreibung	
Wertebereich	-30…100°C
Syntax	PR T
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR T [33.8°C]
Anmerkungen	Funktion nicht mehr nutzbar, wenn SMC01 umgerüstet auf Messung AD-Wandler-Kanal 2

6.6. Kommandos zur Einstellung des Motorstroms

6.6.1 SCL (set current level)	
Mnemonic	SCL
Funktion	Schreibt Stromwert, mit dem der Motor während des Laufs betrieben wird
Beschreibung	
Wertebereich	0-31
Syntax	SCL <wert>
Einheiten	
Default	
Beispiel	SCL 16
Anmerkungen	

6.6.2 PR CL (print current level)	
Mnemonic	PR CL
Funktion	Liest den Stromwert, mit dem der Motor während des Laufs betrieben wird.
Beschreibung	
Wertebereich	0-31
Syntax	PR CL
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR CL [16]
Anmerkungen	

6.6.3 SCLSS (set current level for standstill)	
Mnemonic	SCLSS
Funktion	Schreibt den Stromwert, mit dem der Motor während des Stillstands betrieben wird
Beschreibung	
Wertebereich	0-31
Syntax	SCLSS <wert>
Einheiten	
Default	
Beispiel	SCLSS 21
Anmerkungen	Dieser Wert hat nur einen Effekt, wenn der Motor mit dem Kommando MS gestoppt wurde. Das Kommando SL 0 schaltet den Motor stromlos.

6.6.4 PR CLSS (print current level for standstill)	
Mnemonic	PR CLSS
Funktion	Liest den Stromwert, mit dem der Motor während des Stillstands betrieben wird
Beschreibung	
Wertebereich	0-31
Syntax	PR CLSS
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR CLSS [16]
Anmerkungen	

6.7. Kommandos zum Einstellen einer Bewegung

6.7.1 A (Acceleration)	
Mnemonic	A
Funktion	Schreibt den Wert für die Beschleunigung des Motors
Beschreibung	
Wertebereich	100…4294967295
Syntax	A <wert>
Einheiten	Steps/s^2
Default	1000
Beispiel	A 2000
Anmerkungen	Der Wert für die Beschleunigung ist abhängig von den eingestellten uStep. Von Startgeschwindigkeit bis Erreichen der Endgeschwindigkeit wird alle 10ms die neue Geschwindigkeit angepasst.

6.7.2 D (Deceleration)	
Mnemonic	D
Funktion	Schreibt den Wert für die Abbremsung des Motors.
Beschreibung	
Wertebereich	100…4294967295
Syntax	D <wert>
Einheiten	Steps/s^2
Default	1000
Beispiel	D 2000
Anmerkungen	Der Wert für die Beschleunigung ist abhängig von den eingestellten uStep. Von Startgeschwindigkeit bis Erreichen der Endgeschwindigkeit wird alle 10ms die neue Geschwindigkeit angepasst.

6.7.3 PR A (print actual acceleration)	
Mnemonic	PR A
Funktion	Gibt den aktuell eingestellten Acceleration-Wert in Steps zurück (der Wert ist bezogen auf die aktuell eingestellten uStep)
Beschreibung	
Wertebereich	100…4294967295
Syntax	PR A
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR A [1000]
Anmerkungen	Der Rückgabewert ist bezogen auf die momentan eingestellten µStep.

6.7.4 PR D (print actual deceleration)	
Mnemonic	PR D
Funktion	Gibt den aktuell eingestellten Deceleration-Wert in Steps zurück (der Wert ist bezogen auf die aktuell eingestellten uStep)
Beschreibung	
Wertebereich	100…4294967295
Syntax	PR D
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR D [1000]
Anmerkungen	Der Rückgabewert ist bezogen auf die momentan eingestellten µStep.

6.7.5 MS (set µStep)	
Mnemonic	MS
Funktion	Setzt den Wert für die zu verwendenden µStep
Beschreibung	
Wertebereich	1 (= 128 µStep) 2 (= 64 µStep) 3 (= 32 µStep) 4 (= 16 µStep) 5 (= 8 µStep) 6 (= 4 µStep) 7 (= 2 µStep) 8 (= Fullstep)
Syntax	MS <wert>
Einheiten	
Default	2
Beispiel	MS <2>
Anmerkungen	Bei Änderungen der µStep stimmt die Zuordnung der Position nicht mehr!

6.7.6 PR M (print actual µStep)	
Mnemonic	PR M
Funktion	Gibt den momentanen Wert für die µStep-Einstellung zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0,2,4,8,16,32,64,128
Syntax	PR M
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR M [64] für 64µStep
Anmerkungen	Siehe auch Kommando MS

6.7.7 VI (set initial RPM)	
Mnemonic	VI
Funktion	Setzt die Anfangsumdrehungsgeschwindigkeit bei Verwendung von Acceleration/Deceleration.
Beschreibung	
Wertebereich	0-200,00
Syntax	VI <wert>
Einheiten	U/min
Default	
Beispiel	VI 20.25
Anmerkungen	Wirkt nur bei den Kommandos MR, MS und MC. Dieser Wert VI muss kleiner als VM sein.

6.7.8 VM (set maximum RPM)	
Mnemonic	VM
Funktion	Setzt die Maximalumdrehungsgeschwindigkeit bei Verwendung von Acceleration/Deceleration
Beschreibung	
Wertebereich	0-200,00
Syntax	VM <wert>
Einheiten	U/min
Default	
Beispiel	VM 20.25
Anmerkungen	Wirkt nur bei den Kommandos MR, MS und MC Dieser Wert VM muss größer als VI sein.

6.7.9 PR VI (print initial RPM)	
Mnemonic	PR VI
Funktion	Gibt die eingestellte Anfangsumdrehungsgeschwindigkeit zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0-200,00
Syntax	PR VI
Einheiten	U/min
Default	
Beispiel	PR VI [20.25]
Anmerkungen	

6.7.10 PR VM (print maximum RPM)	
Mnemonic	PR VM
Funktion	Gibt die eingestellte Endumdrehungsgeschwindigkeit zurück
Beschreibung	
Wertebereich	0-200,00
Syntax	PR VM
Einheiten	U/min
Default	
Beispiel	PR VM [20.25]
Anmerkungen	

6.8. Kommandos zum Steuern eines Motors

6.8.1 DCW (direction clockwise)	
Mnemonic	DCW
Funktion	Lässt den Motor im Uhrzeigersinn drehen
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	DCW
Einheiten	
Default	
Beispiel	DCW
Anmerkungen	Stimmt die Drehrichtung des Motors nicht dem Kommando überein, so muss der Motor-Stecker ❸ gedreht werden. Siehe dazu 3.3.

6.8.2 DCCW (direction counterclockwise)	
Mnemonic	DCCW
Funktion	Lässt den Motor gegen den Uhrzeigersinn drehen
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	DCCW
Einheiten	
Default	
Beispiel	DCCW
Anmerkungen	Stimmt die Drehrichtung des Motors nicht dem Kommando überein, so muss der Stecker ❸ gedreht werden. Siehe dazu 3.3.

6.8.3 SL (speed level)	
Mnemonic	SL
Funktion	Stellt die Drehzahl des Motors für eine konstante Drehzahl ohne Beschleunigung/Abbremsung ein und Motor läuft los
Beschreibung	
Wertebereich	0,00 – 200,00
Syntax	SL <RPM>
Einheiten	Drehzahl U/min
Default	
Beispiel	SL 50.20 dreht den Motor mit ca. 50,20 U/min
Anmerkungen	SL 0 stoppt den Motor.

6.8.4 PR SL (print actual Speed level)	
Mnemonic	PR SL
Funktion	Gibt die momentane Umdrehungsgeschwindigkeit zurück.
Beschreibung	
Wertebereich	0-200,00
Syntax	PR SL
Einheiten	U/min
Default	
Beispiel	PR SL [20.25]
Anmerkungen	Bei einer Beschleunigung/Abbremsung wird die im Moment des Kommandos vorliegende Umdrehungsgeschwindigkeit zurückgegeben.

6.8.5 MRFO (Motor run fast On)	
Mnemonic	MRFO
Funktion	Schaltet die Drehzahl auf die eingestellte Maximaldrehzahl
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	MRFO
Einheiten	
Default	100U/min
Beispiel	MRFO
Anmerkungen	Über die Customer Data (siehe 6.4.1) kann die Maximaldrehzahl programmiert werden

6.8.6 MRFS (Motor run fast stop)	
Mnemonic	MRFS
Funktion	Schaltet die Drehzahl von Maximaldrehzahl zurück auf normal.
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	MRFS
Einheiten	
Default	
Beispiel	MRFS
Anmerkungen	

6.8.7 MR (Motor run with acceleration)	
Mnemonic	MR
Funktion	Motor startet bei der aktuellen InitialSpeed VI und beschleunigt mit der Acceleration-Rate auf die EndSpeed VM
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	MR
Einheiten	
Default	
Beispiel	MR
Anmerkungen	

6.8.8 MS (Motor run with deceleration)	
Mnemonic	MS
Funktion	Motor startet bei der aktuellen EndSpeed VM und bremst mit der Deceleration-Rate auf die Initial-Speed VI ab.
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	MS
Einheiten	
Default	
Beispiel	MS
Anmerkungen	Bei VI=0 bremst Motor auf den Stillstand und bleibt bestromt. Zum Ausschalten des Motorstroms ist das Kommando SL 0 zu verwenden!

6.8.9 MC (Motor run change)	
Mnemonic	MC
Funktion	Motor startet von der aktuellen Drehzahl und beschleunigt oder bremst mit der Acceleration/Deceleration-Rate auf die neue Umdrehungsgeschwindigkeit
Beschreibung	
Wertebereich	0-200.00
Syntax	MC <wert>
Einheiten	
Default	
Beispiel	MC 50.25 startet bei der aktuellen Drehzahl und beschleunigt oder bremst auf 50,25 Um/min
Anmerkungen	Bei MC 0 bremst Motor auf den Stillstand und bleibt bestromt. Zum Beenden der Bestromung SL 0 verwenden.

6.9. Kommandos zur Einstellung von Motor-Positionen

Die SMC01 bietet die Möglichkeit, bestimmte Positionen anzufahren. Bei einer Rotationsbewegung wäre dies eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen.

Achtung: jede Positionsangabe beinhaltet auch die Einstellung der µSteps. Daher sollten zu Beginn des Betriebes der SMC01 die µSteps eingestellt und nur im besonderen Fall geändert werden. Wird diese Einstellung geändert, so muss die Position mit dem Kommando „P=0“ zurückgesetzt werden, weil ansonsten die Position nicht mehr gültig ist.

6.9.1 P=0 (reset position)	
Mnemonic	P=0
Funktion	Setzt die aktuelle Position des Motors auf 0
Beschreibung	
Wertebereich	
Syntax	P=0
Einheiten	
Default	
Beispiel	P=0
Anmerkungen	Vor dem Ändern der µStep (siehe 6.7.5) ist es sinnvoll die Position auf 0 zu stellen, da nach der Änderung die Position nicht mehr stimmt, da diese immer auf die vorher eingestellten µStep bezogen ist.

6.9.2 ER	
Mnemonic	ER
Funktion	Schaltet die Referenzpunkt-Erkennung ein oder aus, speichert dies und setzt die Position auf 0
Beschreibung	
Wertebereich	<ein/aus> 1 schaltet ein, 0 schaltet aus <speichern ja/nein> 1 speichert, 0 speichert nicht
Syntax	ER <ein/aus> <speichern ja/nein>
Einheiten	
Default	speichern: nein
Beispiel	ER 1 1 schaltet die Referenzpunkt-Erkennung dauerhaft ein, so dass bei jedem Erreichen des Referenzpunktes der Motor abgeschaltet wird. ER 1 0 schaltet die Referenzpunkt-Erkennung einmalig ein. Damit wird nur das nächste Erreichen des Referenzpunktes erreicht und anschließend nicht mehr.
Anmerkungen	

6.9.3 MA (move absolute)	
Mnemonic	MA
Funktion	Motor verfährt von der momentanen zu der absoluten Position, die angefahren werden soll Die Drehrichtung wird von der momentanen Position aus bestimmt
Beschreibung	Der Motor verfährt von der momentanen Position aus zur angegeben Position mit der angegebenen Geschwindigkeit und stoppt dann. Der Parameter pos kann positiv oder negativ sein. Wird der Parameter U/min nicht angegeben, so verfährt der Motor mit der zuletzt verwendeten Geschwindigkeit.
Wertebereich	pos -214748364 bis 2147483647 speed 0.01 bis 200.00
Syntax	MA <pos> <speed>
Einheiten	Steps, U/min
Default	
Beispiel	MA 10000 20.25 fährt den Motor von der aktuellen Position zur Position 10000 mit der Geschwindigkeit 20.25U/min
Anmerkungen	Positionsangabe hängt von den aktuell eingestellten µStep ab. Ist die Endposition erreicht, stoppt der Motor, bleibt aber bestromt. Mit SL 0 kann der Motor stromlos geschaltet werden.

6.9.4 MR (move relative)	
Mnemonic	MR
Funktion	Motor verfährt von der momentanen Position zu einer dazu relativen Position.
Beschreibung	Der Motor verfährt von der momentanen Position aus die angegebene Anzahl an Schritten mit der angegebenen Geschwindigkeit und stoppt dann. Ist die Anzahl der Schritte negativ, so verfährt er in Linksdrehung. Wird der Parameter speed nicht angegeben, so verfährt der Motor mit der zuletzt verwendeten Geschwindigkeit.
Wertebereich	Steps -214748364 bis 2147483647 speed 0.01 bis 200.00
Syntax	MR < Steps > <speed>
Einheiten	Steps, U/min
Default	
Beispiel	MR -10000 100.00 verfährt -10000 Schritte mit 100.00 U/min
Anmerkungen	Achtung; je nach Anfangsposition kann es zu einem Überlauf kommen! Dann stimmt die absolute Position nicht mehr. Ist die Endposition erreicht, stoppt der Motor, bleibt aber bestromt. Mit SL 0 kann der Motor stromlos geschaltet werden.

6.9.5 PR P (print actual motor position)	
Mnemonic	PR P
Funktion	Fragt die aktuelle Position des Motors ab. Der Rückgabewert ist in Schritt vom gesetzten Ursprung (in uStep)
Beschreibung	
Wertebereich	-214748364 bis 2147483647
Syntax	PR P
Einheiten	
Default	
Beispiel	PR P [1023567]
Anmerkungen	Positionsangabe hängt von den aktuell eingestellten µStep ab. Wird die Einstellung geändert, so stimmt die Position nicht mehr, sie wird nicht umgerechnet.

6.10. Kommandos zum Einstellen von Schnittstellenparametern

6.10.1 CBD (change Baudrate)	
Mnemonic	CBD
Funktion	Ändert ab dem nächsten Kommando die Baudrate der Schnittstelle
Beschreibung	
Wertebereich	9600, 19200
Syntax	CBD <baudrate>
Einheiten	
Default	19200
Beispiel	CBD 19200
Anmerkungen	

6.11. Kommando zur Zeitsteuerung

6.11.1	
Mnemonic	
Funktion	Zeitangabe bei einer Scriptsteuerung mit der Software SMC01 Control bis das nächste Kommando abgearbeitet wird.
Beschreibung	
Wertebereich	0, 2100000000
Syntax	<Zeit>
Einheiten	Millisekunden
Default	
Beispiel	2000
Anmerkungen	Mit dieser zeitlichen Steuerung ist eine Millisekunden genaue Abfolge aufgrund des Multitaskings des PC und der Bearbeitungszeit des Kommandos in der SMC01 nicht möglich. Bei dem Zahlenwert handelt es sich um eine Richtwert.

6.12. Fehlermeldungen bei Kommandos

Meldung	Ursache	Beschreibung
ERR0	Das Kommando ist nicht erlaubt.	Es wurde ein Kommando aufgerufen, das zwar implementiert, aber für den Kunden nicht verwendbar ist.
ERR1	Keine Kundendaten im Speicher vorhanden	Es liegen keine Daten für den Signalsteuerungsmodus vor.
ERR2	Parameter ist nicht korrekt	Es wurde ein/mehrere Parameter angegeben, der nicht den Vorgaben entspricht.
ERR3	Baudrate nicht erlaubt	Es wurde versucht, eine Baudrate einzustellen, die nicht erlaubt ist
Unkown command	Kommando ist unbekannt	Das Kommando wurde entweder nicht richtig verstanden oder es liegt ein Tippfehler beim Kommando vor.

7. Berechnungen

Für einen Schrittmotor mit 1,8°-Schrittwinkel gilt FULLSTEP=200

Schritte/Umdrehung:

$$\frac{Steps}{U} = FULLSTEP * \mu Step$$

Berechnung der Steps/s² für Beschleunigung/Abbremsung:

$$Steps = (RPM2 - RPM1) * FULLSTEP * \frac{\mu Step}{60} / t$$

RPM in U/min, t in s,

Beispiel: Beschleunigung von 10 auf 100U/min in 10s Steps=(100-10)*200*64/60/10=1920

Position/relative Steps:

$$Pos = Umdrehungen * FULLSTEP * \mu Step$$

8. Beispiele für Kommandos

PR VR	Zeigt die aktuelle Version der Hardware und der Firmware an
SL 30 SL 0	Dreht den Motor mit 30 U/min Stoppt den Motor und schaltet ihn stromlos
SL 30 DCCW	Dreht den Motor mit 30 U/min Ändert die Drehrichtung auf Linkslauf
MS 2 SCL 16 SL 20.0 SL 0	Stellt 64 µSteps ein Setzt den Stromlevel auf etwa $I_{max}/2$ Dreht den Motor mit 20 U/min Schaltet den Motor wieder aus
MS 2 P=0 MR 25600 10.0	Stellt 64 µSteps ein Setzt Position auf 0 dreht genau 25600 Steps (=2 Umdrehungen) mit 10 U/min
VI 10 VM 100 A 1000 D 2000 MR später MS	Setzt Anfangsgeschwindigkeit auf 10U/min Setzt Maximalgeschwindigkeit auf 100U/min Setzt Beschleunigung auf 1000Steps/s² Setzt Abbremsung auf 2000Steps/s² beginnt mit Motorlauf mit Beschleunigung von 10 auf 100 U/min Beginnt mit Abbremsung von 100 auf 10 U/min

9. Spezifikation Platine SMC01

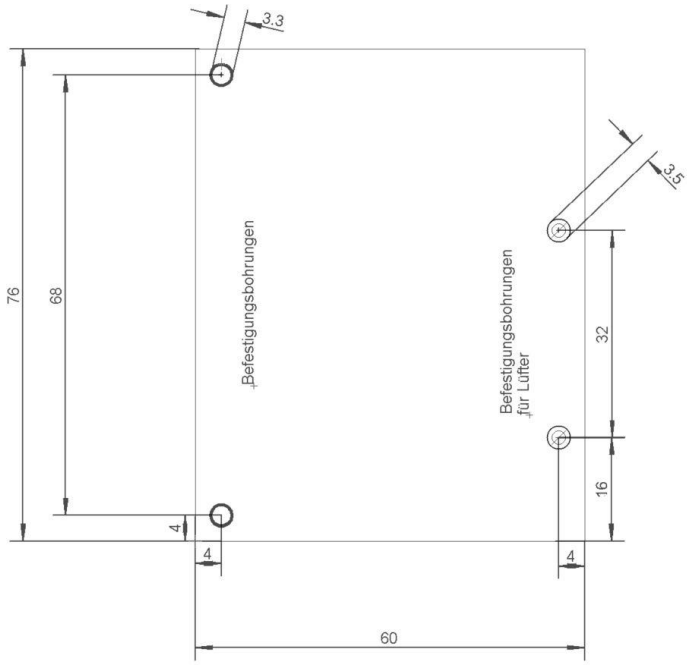
9.1. Elektrische Daten

	Bedingungen	min	typ	max	Einheit (1)
Allgemein					
Betriebsspannung Vcc		**22**	**24**	**26**	VDC
Stromaufnahme typ(3)	Vcc=24V		**100**		mA
Stromaufnahme max.(3)	Vcc=24V			**130**	mA
Drehzahl typ. (4)		**0**	**100 (4)**	**200**	U/min
Motorstrom	Stromlevel 31			**1,65**	A
Analogeingang					
U_{in}		**0**		**5**	V
R_{in}		**0,1**	**1**		MΩ
Ausgang 5V (für Schnittstellenwandler)					
U_{out}	$I_{out, max}$=10mA	**4,75**		**5,25**	V
I_{out}				**50**	mA
Lüfteranschluß					
Vcc		**22**	**24**	**26**	V
Betriebsstrom				100	mA
Anschluß externer Verbraucher (low side switch)					
Vcc		**22**	**24**	**26**	V
Betriebsstrom				100	mA
Input/Output-Ports					
V_{OH}		**4,2**			V
V_{OL}				0,7	V
V_{IH}		3		5,5	V
V_{IL}		-0,5		1	V
I_{max}				10	mA

(1) Alle Spannungspegel sind bezogen auf GND
(2) Die Steuersignale Enable, Direction haben einen internen Pullup-Widerstand.
(3) Strom für Motor, Lüfter und externen Verbraucher an Power-Out ist nicht berücksichtigt.
(4) Abhängig von werksseitigen Kundeneinstellungen

9.2. Mechanische Daten

Abmessungen: 76x60x ca. 20mm (L x B x H). Die Leiterplatte enthält 2 Bohrungen zur Befestigung sowie 2 Bohrungen zur Befestigung eines optionalen Lüfters, jeweils für Schrauben M3.



10. Versionsübersicht

Version	Datum	Beschreibung
V1.0	15.05.2019	Bachl, Erstellung erste Version
V2.0	13.05.2020	Bachl, Erweiterung um Referenzpunkt
V2.1	26.10.2020	Mairoth, Bild 1. S. korrigiert
V2.2	10.05.2022	Bachl, Neue Stecker mit Belegung hinzu
V2.3	07.06.2024	Thalhammer, Kommando Pause hinzugefügt

© 2024 Spetec GmbH. Alle Rechte vorbehalten.