



Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Beschreibung	2
1.1 Übersicht	2
1.2 Technische Daten	2
1.3 Optionen	2
1.4 Aufbau	3
2 Betriebsarten	4
2.1 Positionierbetrieb	4
2.2 Organisation der Datensätze	7
2.3 Interne Speicherdarstellung	8
3 Programmierung der Datensätze	9
3.1 Datenübertragung über Ein- und Ausgänge	9
3.1.1 Timing im Datentransfer	10
3.1.2 Darstellung des Lesezyklus	11
3.1.3 Darstellung des Schreibzyklus	11
3.2 Programmierung mit Programmiergerät	12
4 Steckerbelegung	13
4.1 Signale	13
4.2 Belegung Signalstecker X2	14
4.3 Belegung Signalstecker X3	15
4.4 Versorgungsspannung und Motoranschluss	15
4.5 Lüfter	15
5 Einstellungen und Anpassungen an unterschiedliche Aufgabenstellungen	16
5.1 Stromeinstellung	16
5.2 Schrittwinkel	16
5.3 Maximalfrequenz	16
5.4 Startstopfrequenz	16
5.5 Beschleunigung	16
6 LED-Anzeige	17
6.1 Bereitschaft, Fehler	17
7 Signale	18
7.1 Logischer Zustand der Eingangssignale	18
8 Inbetriebnahme	18

1 Allgemeine Beschreibung

1.1 Übersicht

POS DRIVE S2-4 ist eine Endstufe für 2-Phasen-Schrittmotoren mit integriertem Positioniermodul. Basis ist die Schrittmotorendstufe Stepdrive S2-4, die durch eine Zusatzplatine und Betriebssystemsoftware ergänzt wurde. Der Schrittmotor wird nach dem Konstantstromprinzip angesteuert und erreicht somit einen hohen Wirkungsgrad. Gleichzeitig wird durch dieses Ansteuerprinzip in Verbindung mit der hohen elektronischen Auflösung des Schrittwinkels ein sehr ruhiges Drehverhalten erreicht. Das Positioniermodul greift auf bis zu 15 Datensätze die im internen EEPROM hinterlegt sind zu. In einem Datensatz sind jeweils die Sollposition, die Maximal-geschwindigkeit und die Beschleunigung hinterlegt. Antriebsparameter die für alle Positionierdatensätze gemeinsam benutzt werden sind im Datensatz „Null“ hinterlegt. Die Auswahl der Datensätze erfolgt über 4 Eingänge, z.B. durch eine SPS. Mit je drei weiteren Ein- und Ausgängen erfolgt die Ansteuerung bzw. Ankopplung an eine SPS. Die Datensätze können durch Kommunikation über die Ein- und Ausgänge in Verbindung mit einer SPS oder einem Programmiergerät an dem Programmierinterface verändert werden.

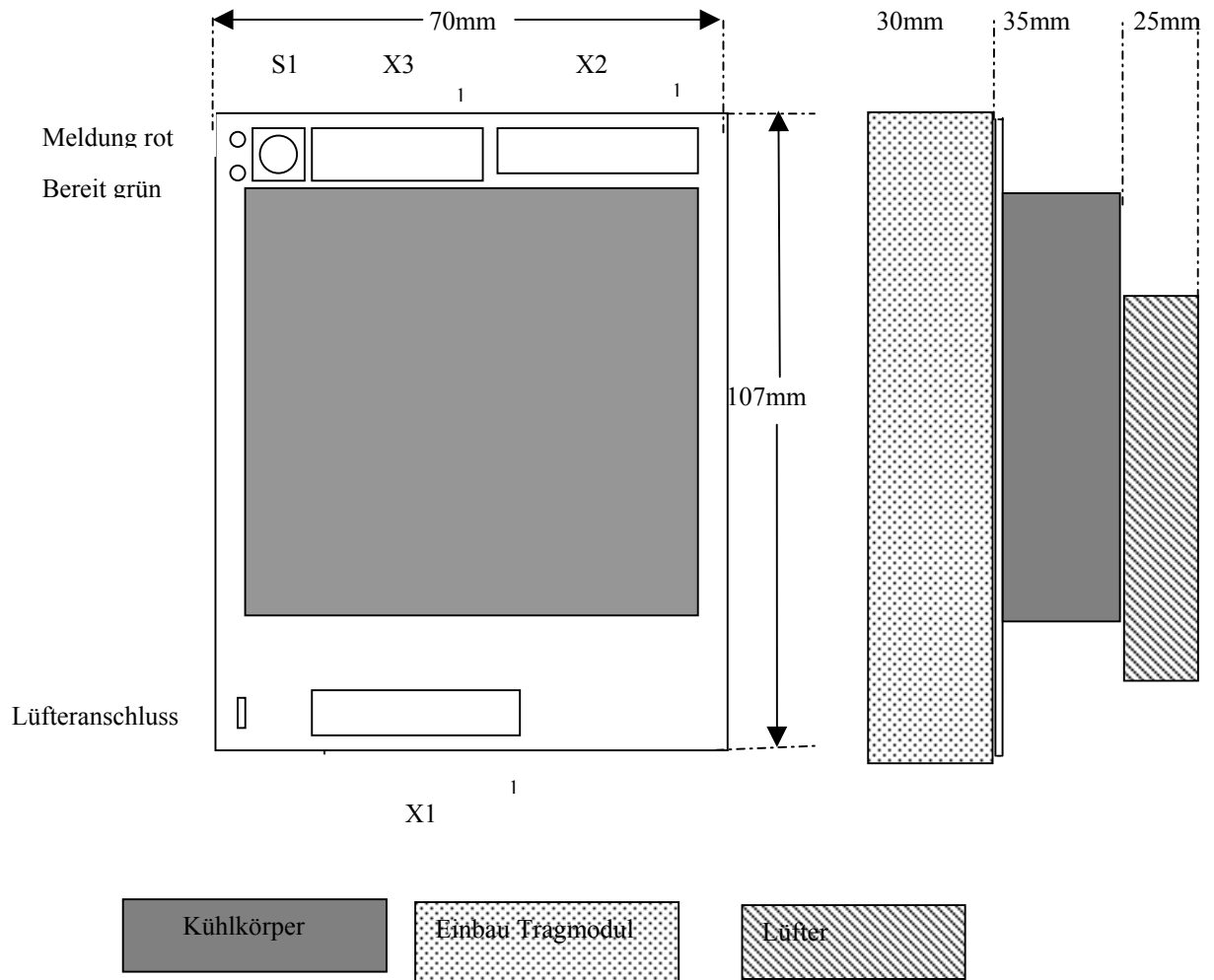
1.2 Technische Daten

- Versorgungspannungsbereich 18 - 40VDC, ab 45VDC spricht die Überspannungsüberwachung an
- Restwelligkeit, < 10%, bei schnellen Wechseln der Drehgeschwindigkeit ist eventuell ein externer Kondensator vorzusehen (Montage max. 100mm von der Endstufe entfernt).
- Steckbare Anschlussleisten
- Phasenstromeinstellung in 16 Stufen im Bereich von 0,25A bis 4 A.
- Stromabsenkung erfolgt automatisch auf $I_{nenn} \times 0,5$ 0,3 Sekunden nach dem Motor steht.
- Schrittwinkel wählbar zwischen 400-800-1600-3200 Schritte/Umdrehung, im EEPROM hinterlegt, Standard 400 Schritte/Umdrehung
- Überwachungsfunktionen (Kurzschluß, Überspannung, Übertemperatur)
- Signaleingänge über Optokoppler, durch Lötbrücken erfolgt Auswahl zwischen 5V oder 24V Signalpegel.
- LED Anzeige für Bereitschaft
- LED Anzeige bei Störung
- Bereitschaftssignal potentialfreier Kontakt, max. 0,2A , 30VAC oder 36VDC
- Ausgangssignal Inposition und Vorposition, pulsschaltend, 24 VDC max. 0,1A
- Betriebstemperatur 0 - 50°C, Abschaltung bei 85° Kühlkörpertemperatur
- Lagertemperatur 0 - 85°C

1.3 Optionen

- Option : Über die Kühlkörpertemperatur gesteuerter Lüfter, ab etwa 2A Phasenstrom notwendig falls Fremdbelüftung nicht ausreicht.

1.4 Aufbau



2 Betriebsarten

Das Gerät wird über den Eingang Mode in die beiden unterschiedlichen Betriebsarten Positionierbetrieb oder Datenübertragung gebracht.

Mode 0V = Positionierbetrieb

Mode 24VDC = Datenübertragung

2.1 Positionierbetrieb

In dieser Betriebsart ist Mode auf 0 VDC, (oder nicht angeschlossen).

Über die Eingangssignale Start und Auswahl 0..4 kann ein Positioniervorgang gestartet werden. Die Signalpegel an den Eingängen Auswahl 1..4 bestimmen die Auswahl des zu benutzenden Datensatzes. Die Positionierung erfolgt im Absolutmasssystem. Das Ende des jeweiligen Positioniervorganges wird durch das Signal Inposition = 24VDC angezeigt. Eine besondere Eigenschaft ist in Verbindung mit dem Signal Vorposition möglich. Damit kann vor Erreichen der Zielposition ein externes Ereignis ausgelöst werden. Die Steuerung benutzt dazu Informationen aus dem Datensatz 0. Beschreibung siehe „ Vorposition“

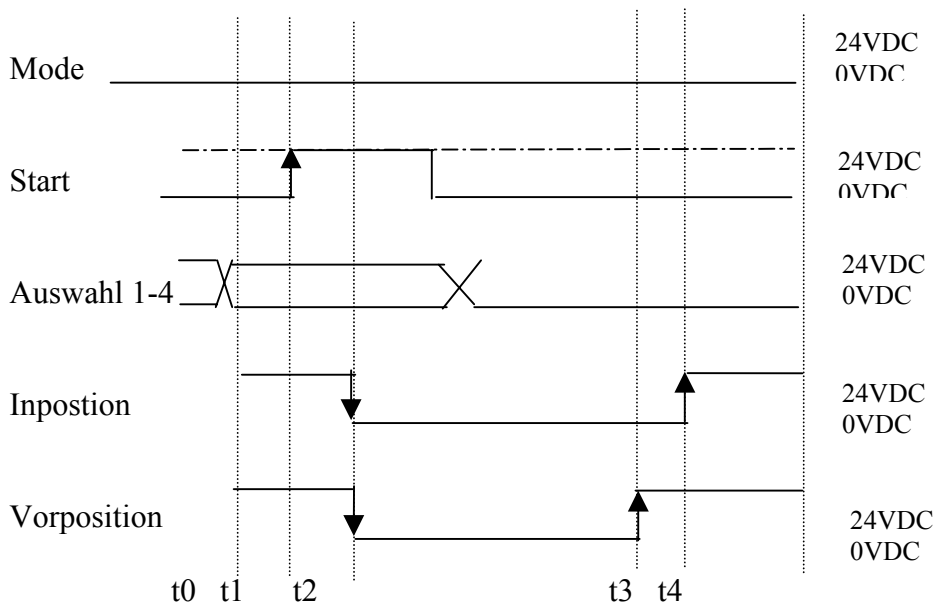
Es gilt für die Signale an den Eingängen Auswahl 0..4 folgende Zuordnung:

H = 24VDC , L = 0VDC

Datensatz	Auswahl 4	Auswahl 3	Auswahl 2	Auswahl 1
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	h
10	H	L	H	L
11	H	L	H	H
12	H	H	L	L
13	H	H	L	H
14	H	H	H	L
15	H	H	H	H

Bei der Anwahl des Datensatzes 0 (also alle 4 Auswahlssignale = 0) erfolgt aus Sicherheitsgründen kein Positioniervorgang. Mit der Anwahl des Datensatz 15 wird eine Referenzbewegung ausgelöst. In allen anderen Fällen wird der Inhalt des angewählten Datensatzes für den Positioniervorgang benutzt.

Beispiel für die zeitliche Zuordnung der Signale :



- t0: zu diesem Zeitpunkt ändern sich die Signalpegel an den Auswahlsignalen
t1 – t0 Zeit zwischen Änderung der Auswahlsignale und der Startflanke, min 1msec.
t2- Die Steuerung übernimmt die Auswahlsignale ca. 2,5 msec nach Erkennen der Startflanke.

Durch diese Massnahme sollen Laufzeitunterschiede bei den Ausgangstreibern der Ansteuereinheit (SPS) und den Eingangsoptokoppler der POS DRIVE eliminiert werden.

Der Motor beginnt sich zu drehen.

Die Übernahme wird durch die fallende Flanke des Ausgangs Inposition signalisiert. Ab diesem Zeitpunkt sind die Signalpegel an Start und Auswahl 2..4 für den gestarteten Vorgang nicht mehr relevant.*

- t3: Bei entsprechender Vorgabe erscheint das Signal Vorposition um die Anzahl der programmierten Schritte vor der Sollposition (t4) **

- t4: Der Positioniervorgang ist abgeschlossen, der Motor dreht nicht mehr.

*Im Datensatz 0 kann eine Streckeninformation hinterlegt werden. Dieser Wert muss immer kleiner als die kleinste zurückgelegte Wegstrecke sein.

** Haben alle 4 Auswahlsignale 24VDC Signalpegel (= Datensatz 15) wird durch das Startsignal eine Referenzbewegung des Antriebes ausgeführt. Dabei dreht sich der Motor in Richtung Endschalter: Dies muss durch entsprechenden Anschluss des Motor und mechanische Voraussetzungen gegeben sein. Siehe auch Beschreibung Referenzbewegung

Die POS DRIVE führt die Positionierung im Absolutmassystem durch!

Beispiel: Vorposition = 500 Schritte im Datensatz 0 hinterlegt
Istposition des Antriebes vor Start = 1000

Fall 1 Sollposition im Datensatz 1 = 3000

Der Motor dreht sich somit um $3000-1000 = 2000$ Schritte auf die Sollposition 3000.
Bei der Absolutposition 2500 wird der Ausgang Vorposition eingeschaltet.

Fall 2 Sollposition im Datensatz 2 = 8000

Der Motor dreht sich somit um $8000-3000 = 5000$ Schritte auf die Sollposition 8000.
Bei der Absolutposition 7500 wird der Ausgang Vorposition eingeschaltet.

Fall 3 Sollposition im Datensatz 3 = 1000

Der Motor dreht sich somit um $1000-8000 = 7000$ Schritte auf die Sollposition 1000.
Drehrichtungsumkehr!
Bei der Absolutposition 1500 wird der Ausgang Vorposition eingeschaltet.

Beschreibung Referenzbewegung Version Standard :

Hier noch nicht beschrieben.

Beschreibung der Referenzbewegung Version Sonder 1:

Die Geschwindigkeit dieser Bewegung ist im Datensatz 15 (Adresse 60) festgelegt. Bitte beachten, bei dieser Motorbewegung wird **keine** Beschleunigung – oder Bremsrampe benutzt, also Startstopbetrieb.

Der Endschalter ist als Schliesser ausgelegt. Es sind zwei unterschiedliche Vorbedingungen zu betrachten,

Fall 1: Endschalter ist nicht betätigt. Der Motor dreht solange bis der Endschalter betätigt wird. Der Motor wird gestoppt. Weiter Punkt A.

Fall 2: Endschalter ist betätigt. Der Motor dreht solange bis der Endschalter nicht mehr betätigt ist. Der Motor wird gestoppt. Es erfolgt Drehrichtungsumkehr. Weiter Punkt A
Punkt A:

Jetzt werden noch die im Datensatz 15 (Adresse 61) hinterlegten Schritte ausgegeben. Die Anzahl ist so festzulegen, dass der Endschalter sicher betätigt ist.

Diese Position wird von der Steuerung als Nullpunkt für alle nachfolgenden Positioniervorgänge benutzt.

Bei allen anderen Positioniervorgängen wird der Endschalter nicht beachtet!

2.2 Organisation der Datensätze

Die Datensätze sind im internen EEPROM des verwendeten Mikrokontrollers hinterlegt.

Im Datensatz Null sind folgende Informationen hinterlegt:

- 1 Byte Startstopfrequenz
- 1 Byte Zeitbasis für Beschleunigung
- 2 Byte Streckenvorgabe für Vorposition Bereich 0..65535, in Motorschritten

Ein Datensatz für einen Positioniervorgang besteht aus 4 Byte:

Dies gilt für die Datensätze 1..14

- 2 Byte Sollposition, Bereich 0..65535, in Motorschritten
- 1 Byte Maximalfrequenz 9..80
- 1 Byte Beschleunigung 1..255

Im Datensatz 15 sind folgende Informationen hinterlegt:

- 1 Byte Maximalfrequenz 9..80 in Richtung Endschalter
- 1 Byte Weg aus Endschalter in Motorschritten
- 1 Byte Sonderfunktionen
- 1 Byte Sonderfunktionen

Alle Informationen werden als Hexwerte abgelegt und auch so interpretiert.

Zur Erinnerung Darstellung innerhalb eines Byte

Dez	Hex
5	05
15	0F
120	78

Für die Sollposition (2 Byte) gilt analog

Dez	Hex
1	0005
64	0040
100	0064
65000	FDE8

Die Positionierung erfolgt im Absolutmassystem. Die Positionsvorgaben haben kein Vorzeichen.

Die Drehrichtungsumkehr erfolgt durch die Berechnung Sollposition - Istposition innerhalb der Steuerung automatisch.

2.3 Interne Speicherdarstellung

Daten Satz Nr	Adresse dez	Adresse Hex	Bereich Byte	Beispiel Dez	Beispiel hex	Bedeutung
0	0	0	1	8	08	Startstopfrequenz
0	1	01	1	2	02	Zeitbasis Beschleunigung
0	2	02	HB	100	00	Streckenvorgabe
0	3	03	LB		63	-Vorposition
1	4	04	HB	2000	07	Sollposition Satz 1
1	5	05	LB		D0	Sollposition Satz 1
1	6	06	1	30	1E	Maximalfrequenz
1	7	07	1	22	16	Beschleunigung
2	8	08	HB	36001	8C	Sollposition Satz 2
2	9	09	LB		A1	Sollposition Satz 2
2	10	0A	1	15	0F	Maximalfrequenz
2	11	0B	1	33	21	Beschleunigung
3	12	0C	HB	15000	3A	Sollposition Satz 3
3	13	0D	LB		98	Sollposition Satz 3
3	14	0E	1	32	20	Maximalfrequenz
3	15	0F	1	5	05	Beschleunigung
4	16	10	HB	57135	DF	Sollposition Satz 4
4	17	11	LB		2F	Sollposition Satz 4
4	18	12	1	39	27	Maximalfrequenz
4	19	13	1	10	0A	Beschleunigung
X	X	X		X	X	X
X	X	X		X	X	X
15	60		1	10	0A	Referenzfrequenz
15	61		1	59	32	Weg auf Endschalter
15	62		1			Sonderfunktion
15	63		1			Sonderfunktion

Erläuterung Bereich :

1= Dieser Parameter besteht aus einem Byte, Wertebereich dez 0..255, hex 0..FF

HB, LB Dieser Parameter besteht aus 2 Byte

HB = höherwertiges Byte eines 16 Bit Wertes, LB niederwertiges Byte eines 16 Bit Wertes

Bei den Tabelleneinträgen ist der Dezimalwert in einer Spalte eingetragen

Beispiel Dez 500 HB= 01, LB =F4

3 Programmierung der Datensätze

3.1 Datenübertragung über Ein- und Ausgänge

In dieser Betriebsart können einzelne Bytes im EEPROM-Speicher der POS DRIVE gelesen und geschrieben werden. Durch den mehrfachen Zugriff auf Bytes kann ein Datensatz (4 Bytes) gelesen oder geschrieben (verändert) werden.

Die Datenübertragung erfolgt in Einzelsequenzen bitseriell und synchron zu einem von aussen angelegten Taktsignal. Eine Übertragungssequenz besteht aus 16 Taktimpulsen. Während dieser 16 Taktimpulse wird die Adresse und ein Datenbyte übertragen. Das MSB der Adresse und der Daten wird zuerst übertragen.

In der Adressinformation erfolgt über das MSB die Unterscheidung zwischen einem Lese- oder Schreibzyklus. MSB = 0 bedeutet Lesezyklus, MSB = 1 bedeutet Schreibzyklus. Somit stehen 7 Bit für die Adressinformation zur Verfügung, also Zugriff auf 128 Byte. Über die Satzauswahl erfolgt der Zugriff auf maximal den Satz 15, Endadresse somit 3F hex , dez.63. Der Speicherbereich von 64- 127 wird von der Programmversion Rev 1.x nicht genutzt, sollte aber im Hinblick auf spätere Erweiterungen der Betriebssystemsoftware nicht genutzt werden. .

Für die Datenübertragung werden folgende Signale benutzt:

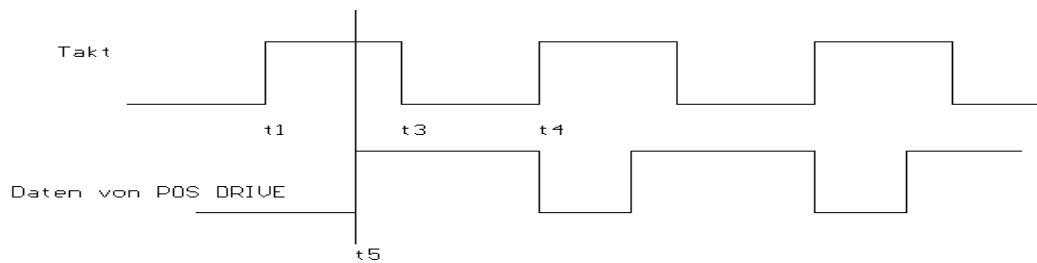
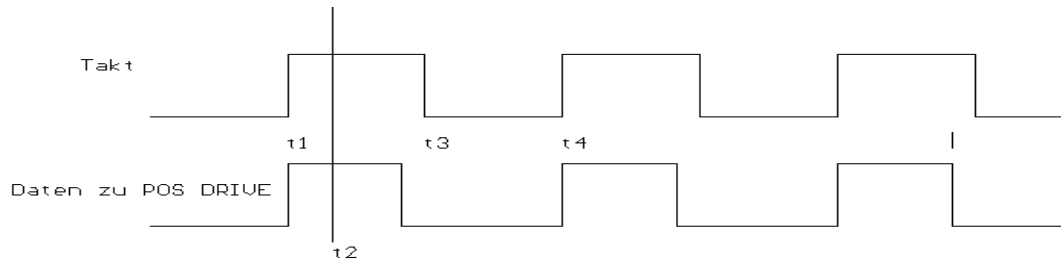
Mode für die Umschaltung in diese Betriebsart

Start als Taktimpuls für die Datenübertragung

Auswahl 1 als Datenleitung zu POS DRIVE

Inposition als Quittungssignal oder Datenleitung von POS DRIVE

3.1.1 Timing für Datentransfer



Erläuterungen und Festlegungen.

$t3 - t1 > 5$ Millisekunden = Highphase des Taktimpulses

$t4 - t1 > 10$ Millisekunden

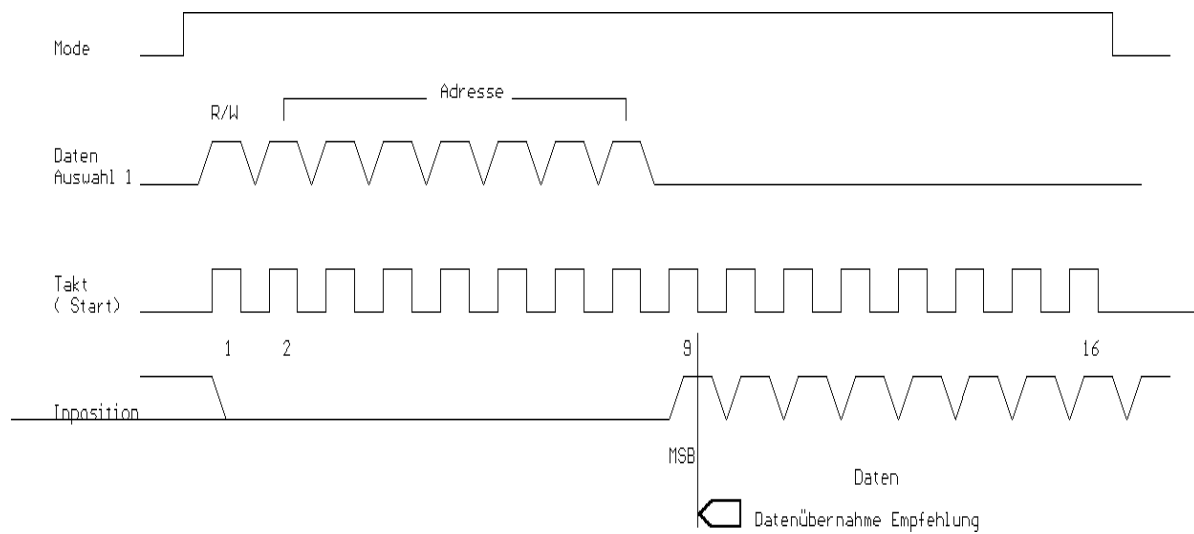
$t2 - t1$ ca. 2,5 Millisekunden, interne Verzögerung durch POS DRIVE

$t5 - t1$ ca. 3 Millisekunden, interne Verzögerung durch POS DRIVE

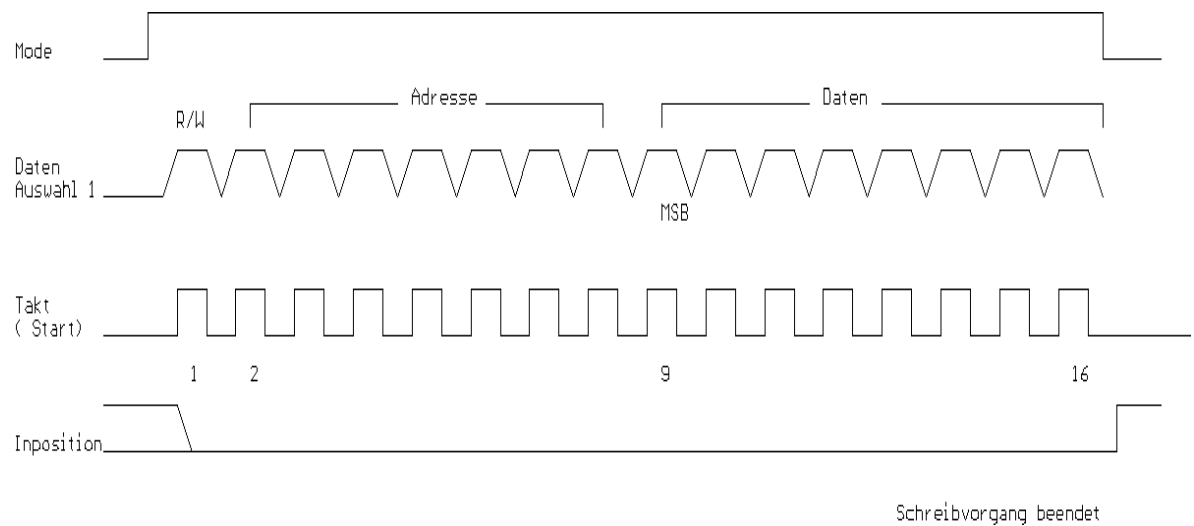
$t2$ kennzeichnet den Zeitpunkt der Datenübernahme durch POS DRIVE. Durch diese bewusste interne Verzögerung sollen Laufzeitunterschiede durch Optokoppler bzw. der Übergabe von Daten und Takt im gleichen Prozessabbild der SPS eliminiert werden.

$t5$ kennzeichnet den Zeitpunkt von dem an die Ausgabedaten der POS DRIVE gültig sind. Die Daten stehen bis zum Erkennen der nächsten positiven Taktflanke an.

3.1.2 Darstellung eines Lesezyklus



3.1.3 Darstellung eines Schreibzyklus



3.2 Programmierung mit Programmiergerät

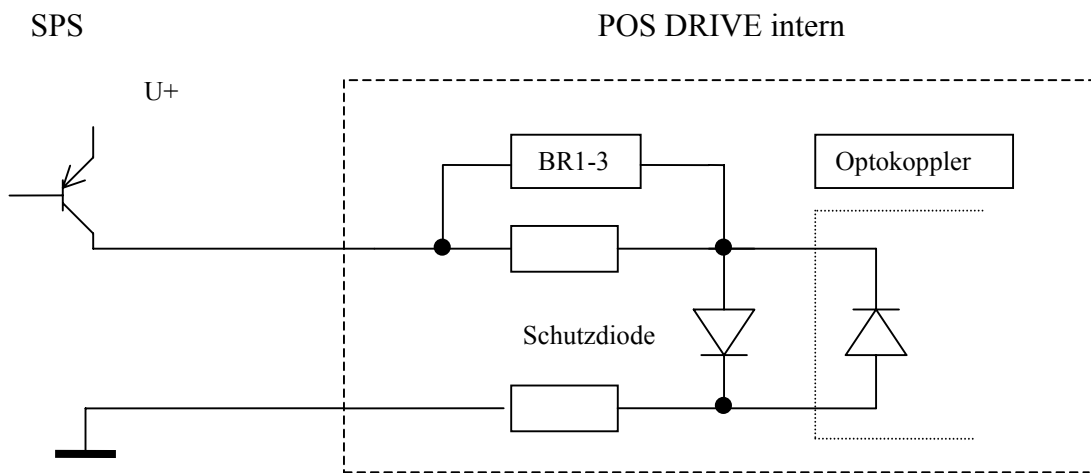
Die Daten im EEPROM des Mikrokontrollers können auch über ein Programmiergerät verändert werden. Dazu wird die Programmierumgebung vom ATMEL und das Programmiergerät AVR ISP Box der Firma E-LAB benötigt.

4 Steckerbelegung

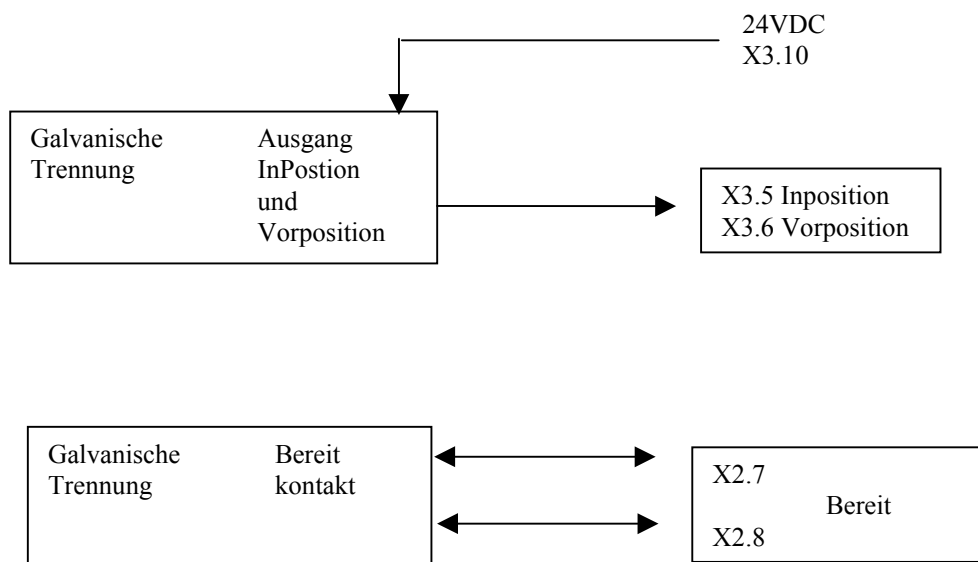
4.1 Signale

Die Eingangssignale werden über Optokoppler der internen Elektronik zugeführt. Damit wird eine Potentialverschleppung verhindert und gleichzeitig ein hoher Störabstand erreicht. Die Ansteuerung ist durch unterschiedliche Steuerungen (SPS, NC, PC) möglich.

Prinzip PNP- Ansteuerung



Ausgangsbeschaltung der POS DRIVE



4.3 Belegung Signalstecker X3

Stecker X3	Name
Pin 1	Auswahl 1
Pin 2	Auswahl 2
Pin 3	Auswahl 3
Pin 4	Auswahl 4
Pin 5	Inposition
Pin 6	Vorposition
Pin 7	Nc
Pin 8	Nc
Pin 9	GND
Pin 10	+24VDC

SteckerTyp: Phoenix Contact FK-MC 0,5/10-ST-2,5

4.4 Versorgungsspannung und Motoranschluß

Stecker X1	Name
Pin 1	+ UB
Pin 2	GND
Pin 3	PE
Pin 4	PE
Pin 5	Phase 1 E
Pin 6	Phase 1 A
Pin 7	Phase 2 E
Pin 8	Phase 2 A

Stecker Typ: Phoenix Contact MC 1,5/8-STF-3,5

4.5 Lüfter

Nur Lüfter entsprechend unserer Spezifikation verwenden. 5VDC, max. 200mA. Der Lüfter wird in der Einschaltphase für ca. 2 sec zur optische Kontrolle angesteuert. Bei einer Kühlkörpertemperatur von mehr als 46°C wird der Lüfter eingeschaltet. Ist der Kühlkörper auf ca. 36°C abgekühlt wird der Lüfter wieder ausgeschaltet. Im Störfall wird der Lüfter immer eingeschaltet.

5 Einstellungen und Anpassungen an unterschiedliche Aufgabenstellungen

5.1 S1 Stromeinstellung (I_{nenn})

Stellung	0	1	2	3	4	5	6	7
Strom(A)	0	0.25	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75

Stellung	8	9	A	B	C	D	E	F
Strom(A)	2.0	2.25	2.5	2.75	3.0	3.25	3.5	4.0

Bitte beachten: Diese Einstellung wird nur einmal nach dem Einschalten der Steuerung übernommen!

5.2 Schrittwinkel

Der natürliche Schrittwinkel des Zweiphasenschrittmotor (üblich 200S/R) kann durch die Elektronik verändert werden. Bei der hier verwendeten Endstufe sind folgende Einstellungen möglich: 400, 800, 1600 und 3200 Schritte pro Umdrehung. Die Auswahl erfolgt über eine Bitkombination im Datensatz 15.

5.3 Maximalfrequenz

Die für den gewählten Datensatz programmierte maximale Frequenz. Die Zahl 1 entspricht 61Hz, Beispiel $70 = 70 \times 61\text{Hz} = 4270\text{Hz}$. Mit dieser Frequenz erfolgt die Umschaltung der Sequenzen am Motor. Bei einer Schrittwinkeleinstellung von 400S/R entsprechen 4000 Hz 10 Umdrehungen der Motorwelle pro Sekunde. Es ist vorab zu prüfen ob der verwendete Motor in Verbindung mit der Last diesen Wert ohne Schrittverlust erreichen kann.

5.4 Startstopfrequenz

Dieser Wert bestimmt die Anfangsdrehzahl für eine Positionierung. Auch hier ist durch Berechnung und Versuche zu überprüfen, ob der Motor mit der maximalen Last ohne Schrittverlust diese Geschwindigkeit erreicht.

Die Zahl 1 entspricht 61Hz, Beispiel $8 = 8 \times 61\text{Hz} = 488\text{Hz}$

5.5 Beschleunigung

Dieser Wert gibt an, nach welcher Zeit die momentane Frequenz verändert wird. Basis sind 63usec.

Berechnung : $\text{Zeitbasis Beschleunigung} \times \text{Beschleunigung}$.

Beispiel: $63\text{usec} \times 2 \times 20 = 2520\text{usec}$, d.h. alle ca. 2,5 msec wird die Ausgabefrequenz verändert.

Der Betrag der Frequenzänderung ist immer 61Hz.

6 LED-Anzeige

6.1 Bereitschaft, Fehler

Durch die beiden LED's kann eine Diagnose des Betriebszustandes und der erfaßten Fehler erfolgen. Die Fehleranzeige kann durch Aus-/Einschalten der Endstufe zurückgesetzt werden.

Die rote LED signalisiert durch unterschiedliche Blinksequenzen verschiedene Fehlerzustände.

Es gilt: l = lang ca. 1sec , k = kurz ca. 0,30 sec

LED grün	LED rot	Zustand
On	Off	Endstufe bereit
Off	Off	Versorgungsspannung fehlt, Endstufe defekt
Off	1 – k	Überstrom oder Kurzschluß
Off	1 – k – k	Überspannung
Off	1 – k – k – k	Übertemperatur

Für das Erkennen der Bereitschaft der Endstufe durch externe Steuerungen steht ein potentialfreier Kontakt zur Verfügung (Kontaktbelastung : max. 0,2A 30VAC oder 36VDC).

Das Bereitsignal wird gleichzeitig mit der grünen LED = Bereit ein- oder ausgeschaltet. Zwischen der Bestromung des Motors nach Power-on (Strom = Drehmoment) und dem Signal „Endstufe bereit“ (Kontakt = geschlossen) liegt eine Verzögerungszeit von ca. 0,5 sec. Somit kann dieses Signal auch für das Lösen der Bremse bei Vertikaltrieben verwendet werden.

7 Signale

7.1 Logischer Zustand der Eingangssignale

Bestromter und damit **aktiver** Input bedeutet, daß am Input + das positive Potential und am Input – das negative Potential der jeweiligen Signalquelle liegt. In diesem Beschaltungszustand erfolgt ein Stromfluß durch den Optokoppler. Bei umgekehrter Polarität erfolgt kein Stromfluß durch den Optokoppler sondern durch die Schutzdiode.

8 Inbetriebnahme

ACHTUNG: Stecker nur im spannungsfreien Zustand stecken bzw. lösen

- Einstellungen für Betriebsart, Phasenstrom usw. vornehmen
- Verdrahtung entsprechend Anforderung ausführen
- Betriebsspannung überprüfen und einschalten
- Signalpegel überprüfen und ggf. anpassen

Überreicht durch: