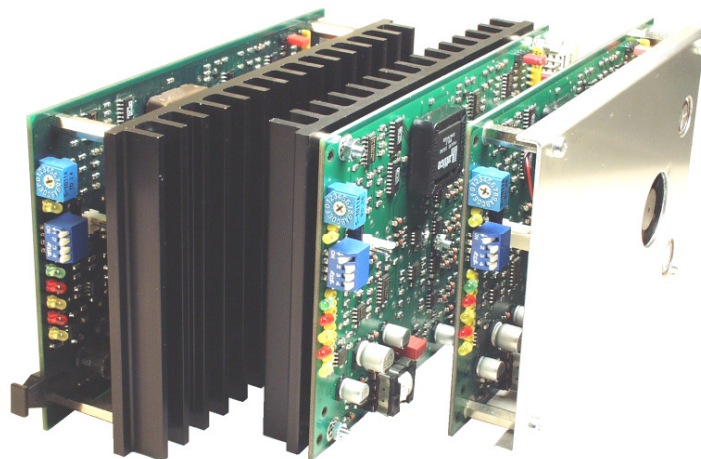


*Bedienungsanleitung
für*

2-Phasen Schrittmotorendstufe smde285



3-Phasen Schrittmotorendstufe smde385



Stand: 40/2009 Änderungen vorbehalten

Produktmerkmale

für alle gängigen 2-Phasen und 3-Phasen Schrittmotoren,
vorzugsweise 60...90er Baugröße

2 Phasen:

8-Litzentechnik, Wicklungen parallel oder seriell

3 Phasen:

3-Litzentechnik, Wicklungen in Dreieckschaltung

Endstufe bipolar, gehoppt, geräusch- und verlustarm

nur eine Versorgungsspannung notwendig

Stromeinstellung über HEX-Schalter

Schrittauflösung pro Umdrehung:

2-Phasen : 200, 400, 800, 1600, 500, 1000
(Sonderauflösungen 2000, 4000 auf Anfrage erhältlich)

3-Phasen : 400, 500, 1000, 2000
(Sonderauflösung 4000 auf Anfrage erhältlich)

hohe Drehmomentkonstanz von Schritt zu Schritt

Unterspannungserkennung und Abschaltung der Endstufe

Schrittfrequenz bis 100 kHz

automatische Stromabsenkung zuschaltbar

Übertemperaturschutz bei 70 Grad, Anzeige mit LED

Lüfterautomatik (optional)

Aktive Ballast-Schaltung bei Überspannung

Motorkurzschlusschutz, Anzeige mit LED

Eingänge: Puls, Richtung, Tor, Off, Reset,
Eilgang

Ausgänge: Bereitschaft, Zerophase(Nullpunkt)

LED-Zustandsanzeigen

alle Anschlüsse auf 32pol. VG-Leiste

Europakartenformat für 19"-Technik

Bestellschlüssel

smdex85.x0x00xx

Stepper Motor Drive 19"Europaformat

Baureihe Motortyp* -----

- 2 2 Phasen Schrittmotor
- 3 3 Phasen Schrittmotor

Baureihe Nominalspannung** _____

- 8 24...80Vdc

Baureihe Nominalstrom -----

- 5 1,25...5Ampere

Signalspannung _____

- 0 5V Signaleingangsspannung (! nur für smde385)
- 1 24V Signaleingangsspannung (! nur für smde385)
- 2 3,5...24V Weitbereich (! nur für smde285)

Gehäusevariante -----

- 0 IP00 (ohne Haube)

Kühlung _____

- 1 Kühlkörper rechts
- 2 Kühlkörper links (! nur für Baureihe smde285 erhältlich)
- 3 Kasette (! nur für Baureihe smde285 erhältlich)

Montage -----

- 0 für 19" Einschub

User Interface _____

- 0 ohne

Motorspannungsbereich -----

- 0 Nominalmotorspannung 24...80Vdc
- 1 Höhere Motorspannung 60...130Vdc

Motorstrombereich _____

- 0 Nominalmotorstrom 1,25...5Ampere
- 1 Höherer Motorstrom 2,5...10Ampere

Zubehör (getrennt lieferbar)

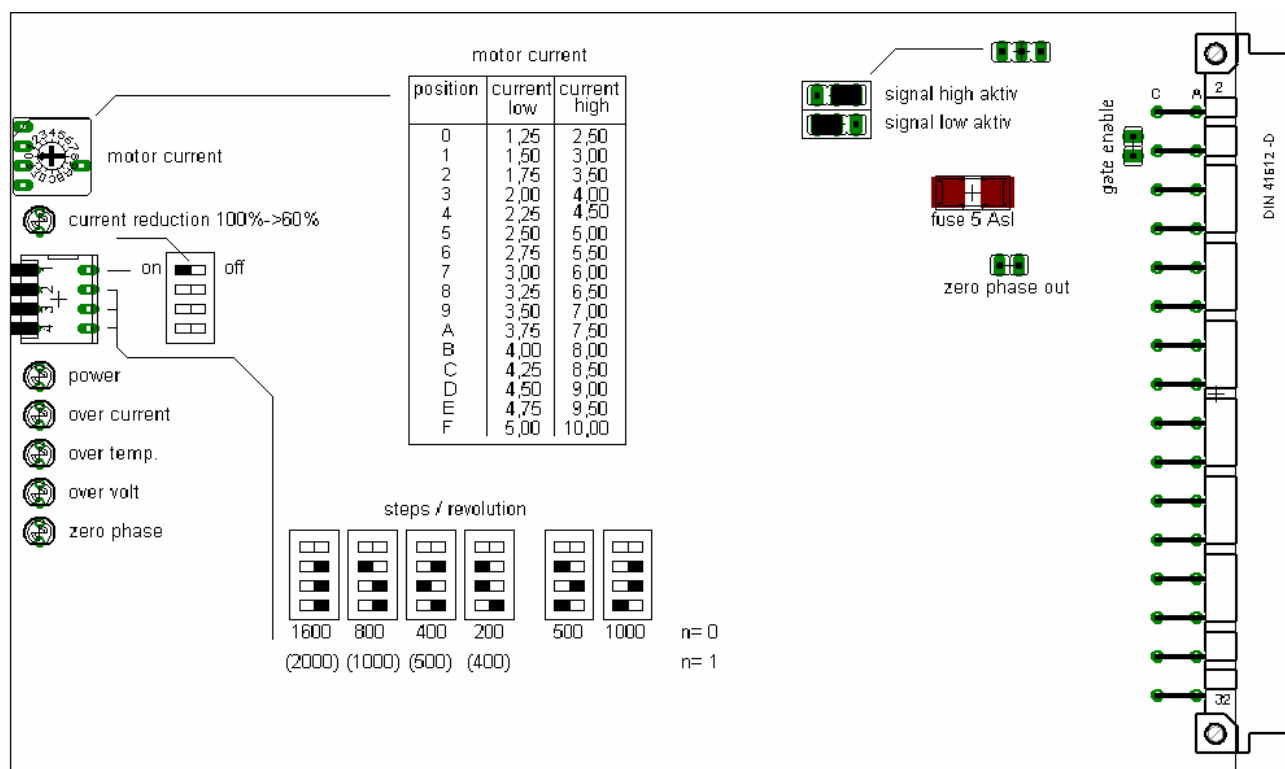
KMm Motorkabel 2x2 0.75mm² paarweise verseilt mit Schirmgeflecht
m = Länge in Meter 01, 02, 05, 10 (Beispiel 2 Meter Motorkabel = KM02)

DOKU DIN-A5 gebundene Dokumentation.

* 2- (3-)Phasen Schrittmotoren auf Anfrage. Wir beraten gerne bei der Motorauswahl und Antriebsauslegung.

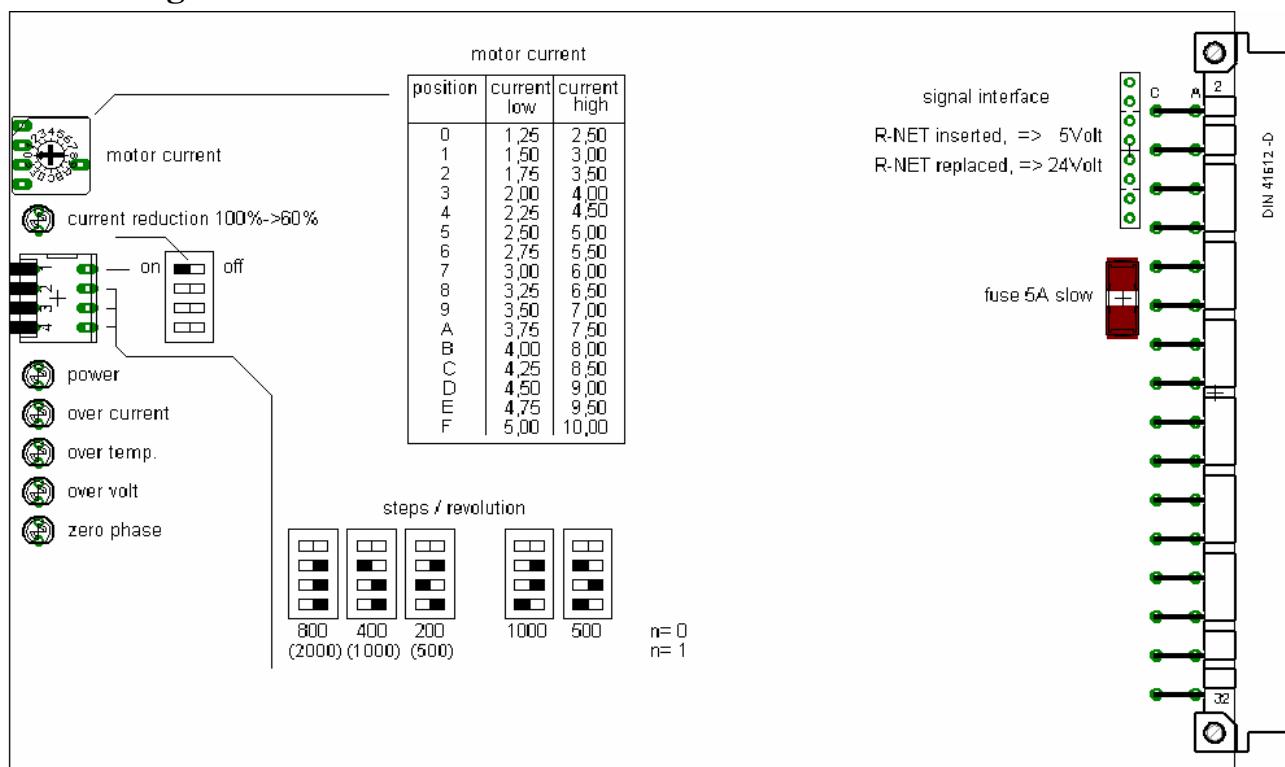
** PFC Netzteil ps400 (400 Watt 80Vdc) auf Anfrage

Anordnung der Bedienelemente smde285



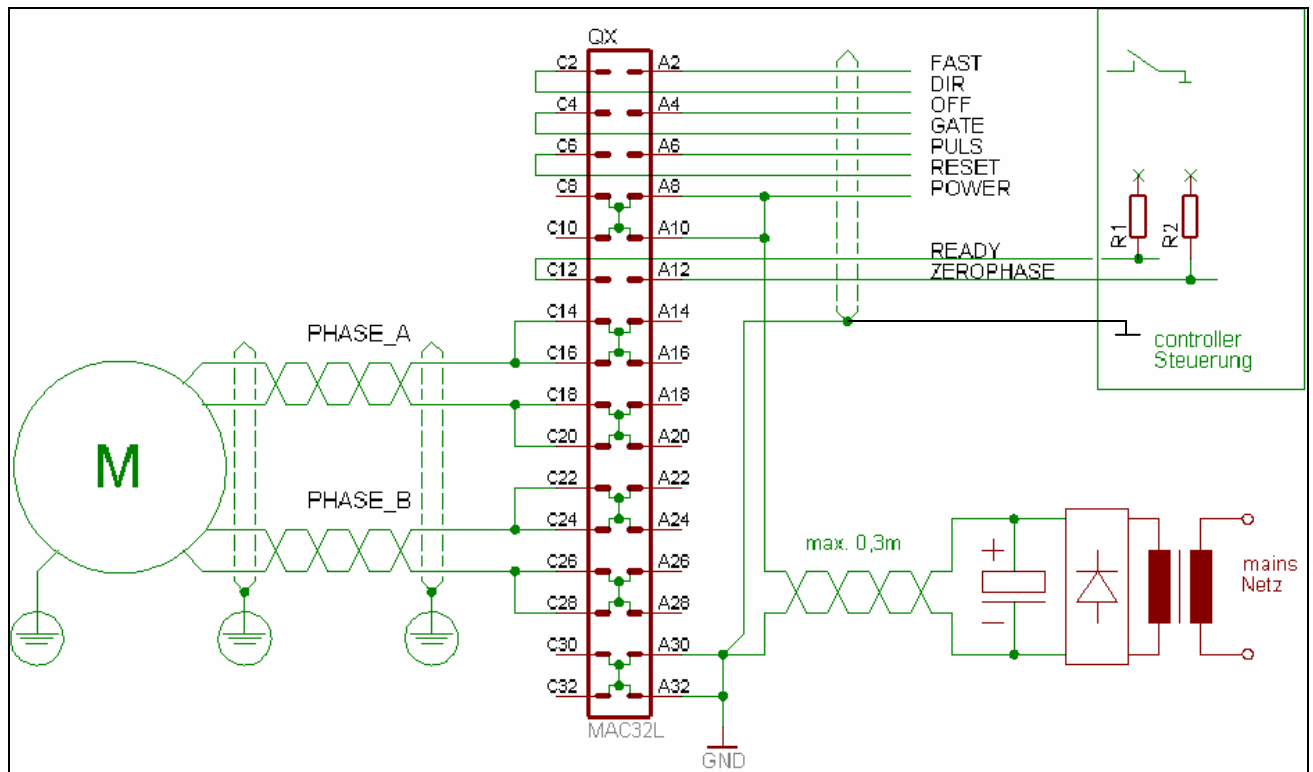
* Bei smde285 Karten mit Sonderschrittauflösung 4000 sind alle DIP Schalterstellungen auf 4000 Schritte eingestellt und es können keine weitere Schrittauflösungen selektiert werden.

Anordnung der Bedienelemente smde385

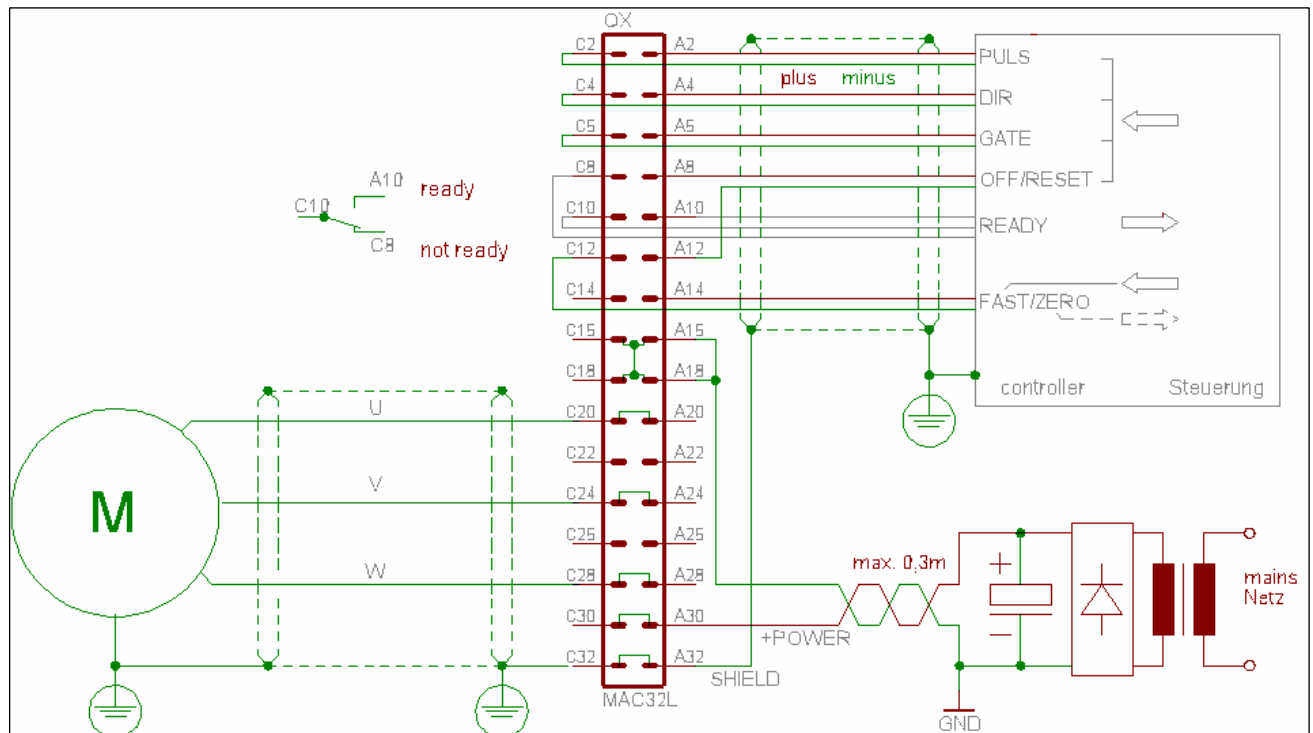


* Bei smde385 Karten mit Sonderschrittauflösung 4000 sind alle DIP Schalterstellungen auf 4000 Schritte eingestellt und es können keine weitere Schrittauflösungen selektiert werden.

Verdrahtungsplan 2 Phasen Schrittmotor



Verdrahtungsplan 3 Phasen Schrittmotor



Signalbeschreibung

PULS:

Mit Beginn des aktiven Signals wird ein Schritt ausgeführt. Das Leistungsteil reagiert nur auf Signalflanken. Bei aktivierter Stromabsenkung (Brücke „Stromabsenkung“ gesteckt) und Pulspausen länger als ca. 100ms wird der Motorstrom entsprechend abgesenkt.

Die Stromabsenkung wirkt nicht, wenn das Pulssignal statisch aktiv bleibt.

DIR: (direction, Richtung)

Das Richtungssignal bestimmt den Drehsinn des Motors. Durch Drehen einer Motorphase kann die logische Zuordnung invertiert werden

GATE: (Tor)

Ist der Eingang TOR bestromt, werden alle Pulse von der Endstufe ignoriert. Damit ist es möglich, mehrere Leistungsteile an einer Pulsquelle zu betreiben.

Wirkung nur mit Brücke „gate enable“

OFF: (Endstufe aus)

Mit Off kann die Endstufe stromlos geschaltet werden. Der Schrittzähler bleibt dabei erhalten.

READY: (Bereitschaft)

Dieser Ausgang ist bei ordnungsgemäßer Funktion stromführend. Nachfolgende Störungen öffnen den Bereitschaftsausgang:

Überstrom, Übertemperatur

Dieser Zustand bleibt gespeichert und kann nur mittels des RESET-Eingangs oder durch erneutes Einschalten des Leistungsteils behoben werden.

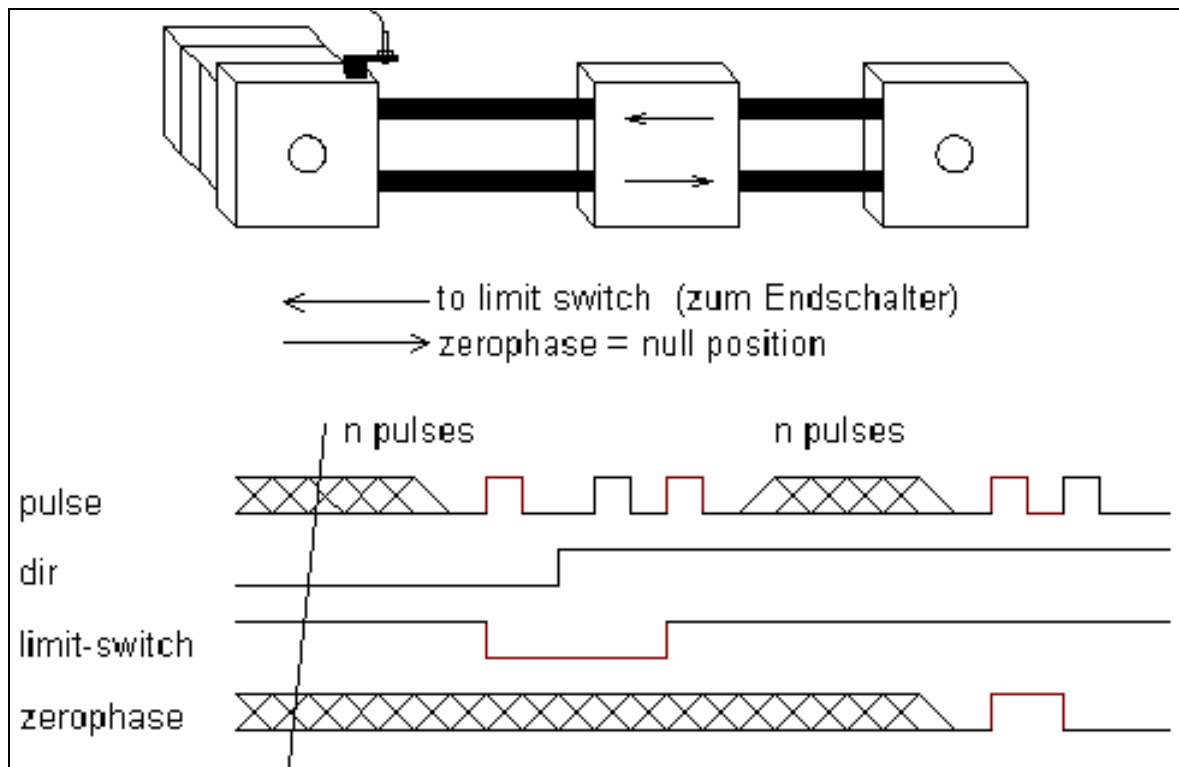
Das Leistungsteil meldet erst dann Bereitschaft, wenn die Versorgung für ca. 200ms stabil ansteht.

RESET:

Wechsel vom Fehler- in den Betriebszustand. Im Störfall geht das Leistungsteil in den Fehlerzustand über. Ursache hierfür sind zB. zu große Motorströme (Kurzschluss) oder Übertemperatur. Das Leistungsteil schaltet ab, die entsprechende LED zeigt diesen Zustand an, der Bereitschaftsausgang wird stromlos. Mit der Bestromung des Reseteingangs wird dieser Zustand aufgehoben. Der Motor wird neu initialisiert und nimmt unabhängig von seiner momentanen Rotorlage eine Vollschrittposition ein. Erst durch Wegnahme des RESET-Signals können weitere Pulse durchgeschaltet werden.

Während des aktiven RESET-Signals ist der Motor stromlos geschaltet

ZEROPHASE: (Null-, Referenzpunkt)



Der Ausgang ZEROPHASE kann zum exakten und reproduzierbarem Auffinden des Nullpunktes herangezogen werden. Zunächst wird vorsichtig auf den Endschalter gefahren, dann die Drehrichtung gewechselt und gefahren, bis der ZERO-PHASE Ausgang schaltet. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Schalthysterese des Endschalters außerhalb des ZEROPHASE-Signales zu liegen kommt. (Endschalter justieren)

Je nach eingestellter Schrittauflösung wird ZEROPHASE unter Berücksichtigung des Richtungssignals jedes Vielfache von n Pulsen gesetzt wie nachfolgende Tabelle zeigt.

Schritte/Umdr.: ZEROPHASE nach Anzahl Pulse

200	4
400	8
800	16
1600	32
500	10
1000	20
2000	40
4000*	80

Ausgang nur mit Brücke „zerophase out“

*Sondervarianten auf Anfrage mit bis zu 4000 Schritten pro Motorumdrehung erhältlich

FAST: (Eilgang)

Mit dem Eingang FAST kann die Schrittauflösung halbiert werden. Somit ist es möglich, mit dem gleichen Frequenzprofil die doppelte Drehzahl zu fahren.

Wirkung nur bei 1600, 1000, 400 Schritten/Umdrehung

Umschaltung nur bei geradzahligem Positionen 2,4,6,...

Motoranschlüsse 2 Phasen Schrittmotor:

Die Motoren werden generell im Bipolarbetrieb angesteuert. Das bedeutet, dass die Motorwicklungen ohne Spannungsverlust direkt mit der Betriebsspannung angesteuert werden. Diese Ansteuerung resultiert bei gegebener Motorspannung in einer größtmöglichen Dynamik des Antriebes. Achtflitzige Motoren haben pro Wicklung A und B jeweils ein Wicklungspaar. Diese können parallel oder in Serie geschaltet werden. Die Parallelschaltung ist bei höheren Drehzahlen vorteilhaft. Dagegen verwendet man die Serienschaltung wenn man mit geringem Motorstrom dennoch ein hohes Drehmoment erreichen will.

Durch Verpolen einer Phase, zB. Phase A kann die Drehrichtung gegenüber der logische Zuordnung von dem Richtungssignal invertiert werden.

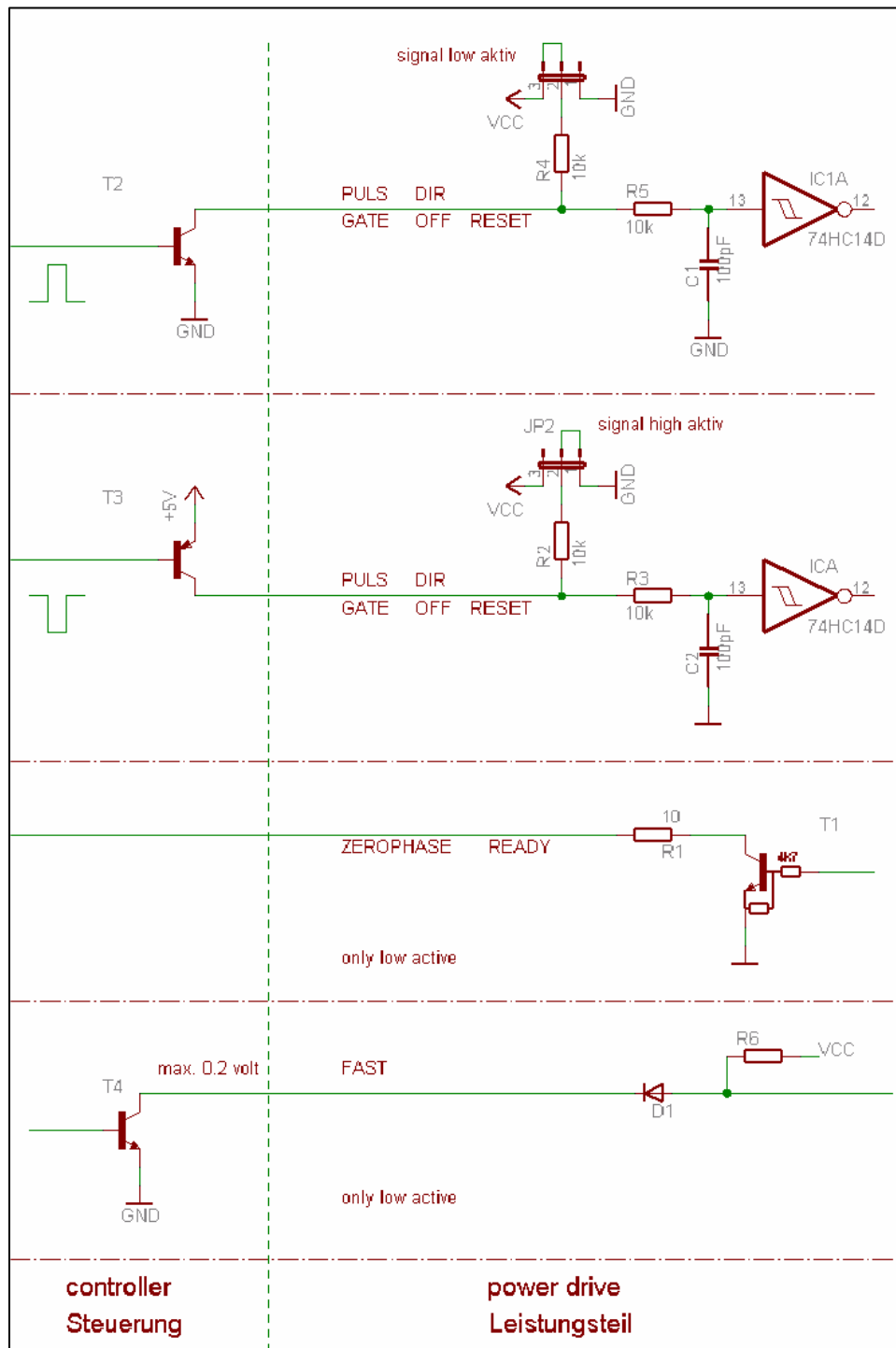
Motoranschlüsse 3 Phasen Schrittmotor:

Die Motoren werden in der Regel im Dreiecksbetrieb angesteuert. Das bedeutet, dass die Motorwicklungen ohne Spannungsverlust direkt mit der Betriebsspannung angesteuert werden. Diese Ansteuerung resultiert bei gegebener Motorspannung in einer größtmöglichen Dynamik des Antriebes.

Durch Vertauschen zweier Phasen, zB. Phase U und V, kann die Drehrichtung gegenüber der logischen Zuordnung von dem Richtungssignal invertiert werden.

Während dem Betrieb darf unter keinen Umständen die Motorleitung getrennt werden. Induktionsspannungen können zur Zerstörung der Endstufe führen. Deshalb ist auf sichere Kontaktierung der Motorleitungen zu achten

Interface:



Die Signaleingänge können optional mit High- oder Low-aktiven Pegeln betrieben werden. Dazu ist einfach die Brücke rechts oben in der Nähe des Steckers entsprechend zu stecken.

Die Brücke muss auf jeden Fall gesteckt sein

Schrittauflösung

Mit dem DIP-Schalter kann die Anzahl der Schritte pro Motorumdrehung eingestellt werden.

! nur im ausgeschalteten Zustand

Beim Standardmotor mit 50-Polpaaren ergeben sich also folgende Schrittauflösungen pro Umdrehung.

2-Phasen : 200, 400, 800, 1600, 500, 1000,*
3-Phasen : 500, 1000, 2000,*

*Sondervarianten auf Anfrage mit bis zu 4000 Schritte pro Motorumdrehung erhältlich

Laufverhalten:

☹ weniger als 400 ☺ mehr als 400

Resonanzverhalten

Das Resonanzverhalten und somit die Laufkultur des Schrittmotors wird mit zunehmender Schrittauflösung positiv beeinflusst. Nachfolgende Werte sollen dies verdeutlichen, unter der Annahme, dass wir das Resonanzverhalten für Vollschritt als 100% setzen.

Betrieb:	Resonanzverhalten
Vollschritt	100%
Halbschritt	29%
Viertelschritt	8%

Stromeinstellung

Grundsätzlich sollte nur soviel Strom wie notwendig eingestellt werden, auch, wenn der Nennstrom des Motors höher liegt. Erhöhte Motorströme bringen keine antriebstechnische Verbesserungen, sondern resultieren nur in einer zusätzlichen Verlustleistung. **Insbesondere bei Mikroschritt nehmen die Schrittwinkelfehler zu, da der Motor über dem Nennstrom bereits magnetische Sättigungseffekte zeigen kann.**

Bei höheren Schrittfrequenzen kann der eingestellte Strom bedingt durch die Motorinduktivität unter Umständen nicht mehr eingepreßt werden. Drehmomentverluste sind die Folge.(siehe Motorkennlinie der Hersteller)

Stromeinstellung 2 Phasen Schrittmotor

Der Motorstrom wird mit dem HEX-Schalter eingestellt. Im Bild „Anordnung der Bedienelemente“ auf Seite 2 ist die Stufung ersichtlich. Die Stromwerte in der Tabelle geben dabei den Motorstrom an. Dieser ist die geometrische Summe $I_{\text{motor}} = \sqrt{I_a^2 + I_b^2}$ der beiden Phasenströme I_a und I_b . Die einzelnen Phasenströme sind also um den Faktor $\sqrt{2} = 1,4$ kleiner als der Motorstrom. Die Angabe des Motorstromes als Summenstrom ist hier angebracht, da die Phasenströme durch den Mikroschritt und der daraus resultierenden Drehmomentharmonisierung theoretisch jede Amplitude annehmen können, also von null bis maximalem Strom.

Stromeinstellung 3 Phasen Schrittmotor

Der Motorstrom wird mit dem HEX-Schalter eingestellt. Im Bild „Anordnung der Bedienelemente“ auf Seite 2 ist die Stufung ersichtlich. Die Stromwerte in der Tabelle geben dabei den Spitzenstrom einer Motorphase an. Der für das Drehmoment verantwortliche Gesamtstrom wird aus der Summe der drei um 120° versetzten Einzelströme gebildet.

Automatische Stromabsenkung

Im Betrieb mit Stillstandszeiten lohnt es sich, die automatische Stromabsenkung zu aktivieren. Dabei wird der Motorstrom auf ca. 60% des eingestellten Wertes abgesenkt. Die Verlustleistung im Motor sowie im Leistungsteil reduziert sich dabei entsprechend.

Stromabsenkung	0%	auf 60%	
Verlustleistung	100%		36%
Motormoment	100%		60%

! Stromabsenkung reduziert das Haltemoment. Es muss sichergestellt sein, dass dieses für die Applikation noch ausreichend ist.

Die Stromabsenkung wird aktiviert, wenn der Pulseingang länger als ca. 100ms unbestromt bleibt.

Die Stromabsenkung kann blockiert werden, wenn nach Ausführung des letzten Schrittes der Pulseingang bestromt bleibt.

Zum Bestromungsbeginn des Pulseinganges wird wieder der Nennstrom eingestellt. Die Dauer bis zum vollen Nennstrom ist abhängig von Motortyp, der Motorspannung und der Pulsdauer(wenn < 15µs)

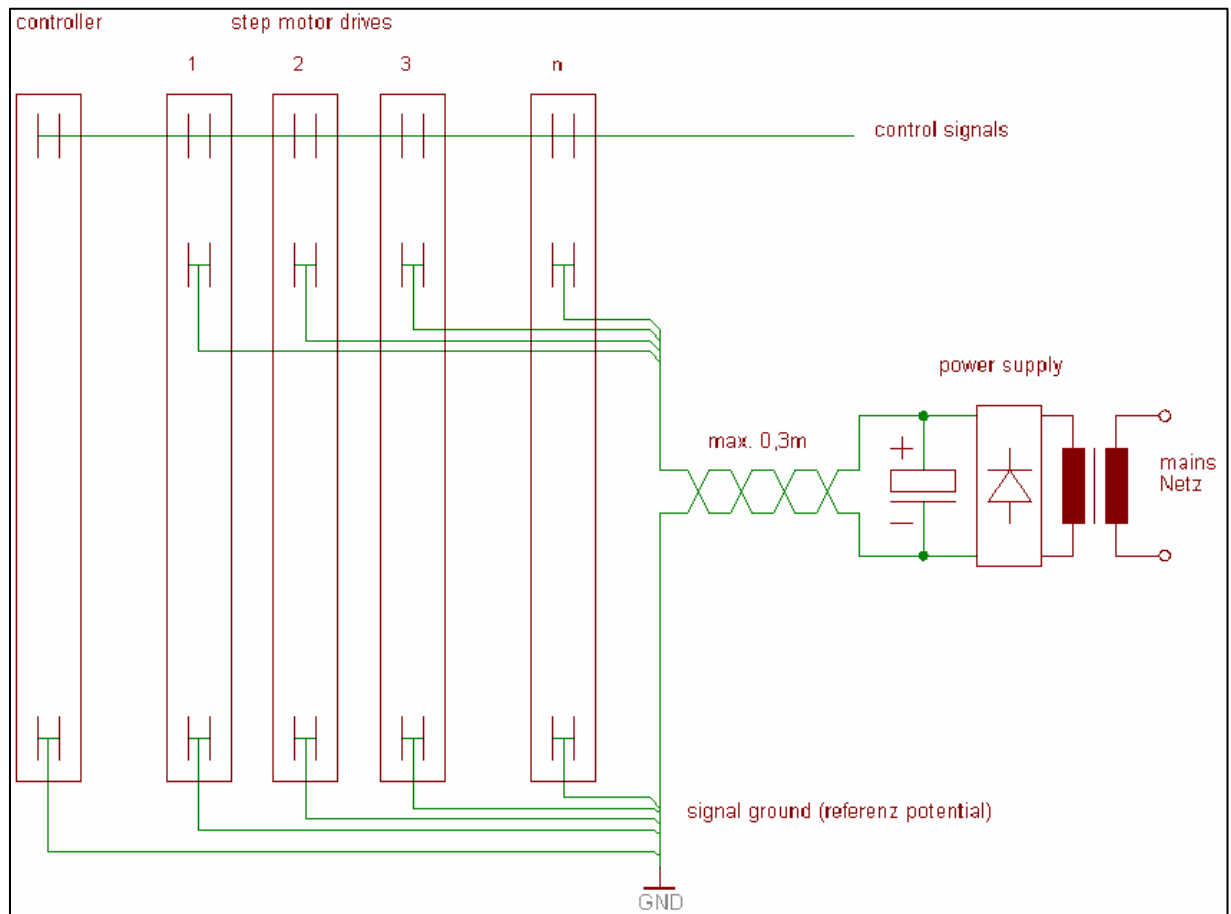
Ab einem Motorstrom >7,5A muss die Stromabsenkung auf jeden Fall aktiviert sein

Temperaturüberwachung

Die Überwachung arbeitet in zwei Stufen. Ab ca. 60° wird die Lüfterautomatik aktiv. (Lüfter optionell) Dieser Umstand ist als Warnung zu deuten. Steigt die Temperatur weiter auf einen unerlaubt hohen Wert an, ($> ca. 70^\circ$) schaltet sich das Leistungsteil ohne Meldung asynchron ab, der Motor wird stromlos. Dieser Zustand kann nur durch RESET oder Aus-Einschalten aufgehoben werden.

Ab einer Stromeinstellung größer 5A muss je nach Betriebsbedingungen auf jeden Fall Fremdbelüftet werden. Die einfache Luftkonvektion ist da nicht mehr ausreichend.

Bezugspotential



Um Störeinflüsse zu vermeiden, sind die Versorgungsleitungen jeder einzelnen Karte im System getrennt zu verlegen und auf einen gemeinsamen Sternpunkt zu führen. Dies gilt insbesondere für die Systemmasse, die auch gleichzeitig als 0-Volt Referenzsignal dient.

Stromversorgung

Es muss sichergestellt sein, dass das Netzteil einen ausreichenden Ladekondensator von mindestens 6800yF aufweist, damit beim Bremsvorgang durch die Rückspeisung der kinetischen Energie die Betriebsspannung nicht über die maximal erlaubte Versorgungsspannung ansteigt.

Zu hohe Motorspannungen können zur Zerstörung der Endstufe führen.

Eine bereits integrierte aktive Ballastschaltung verhindert im grenznahen Bereich Überspannungen in gewissen Grenzen. Jedoch ist bei hohem Motorstrom und großer zu treibender Trägheit ein entsprechendes Netzteil vorzusehen, das die maximal zulässige Betriebsspannung nicht übersteigen lässt.

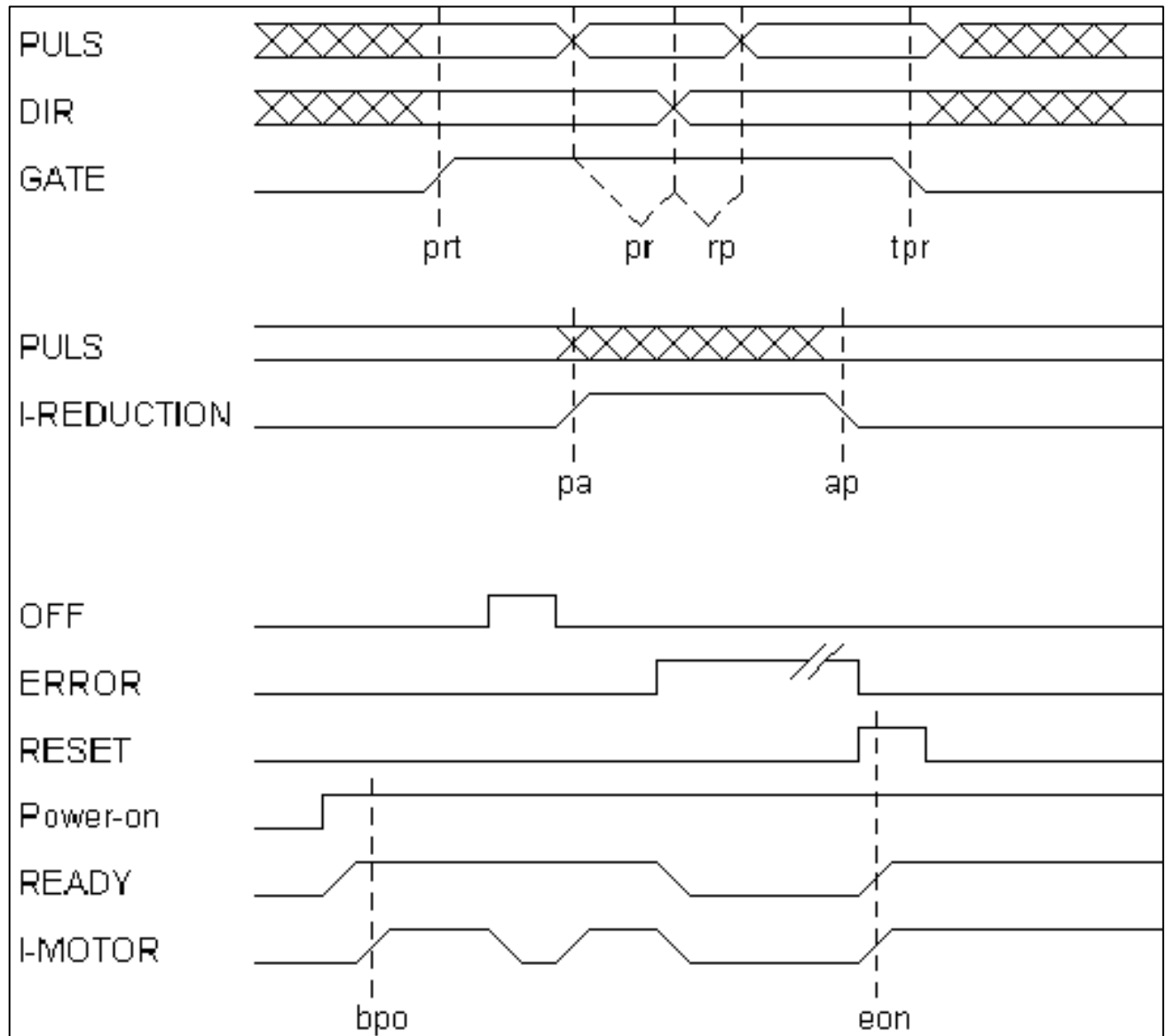
Die Motorversorgung darf keinesfalls schlagartig auf die Endstufe geschaltet werden, da unter Umständen der Ladevorgang der internen Elkos die Sicherung ansprechen lässt. Die Funktion ist garantiert, wenn innerhalb einer viertel Netzperiode (5ms) die volle Betriebsspannung erreicht wird.

Niemals unter Spannung anklemmen, da sonst durch das plötzliche laden der Elkos die internen Sicherungselemente ansprechen können

! Auf Polung achten

Zeitverhalten, (Timing)

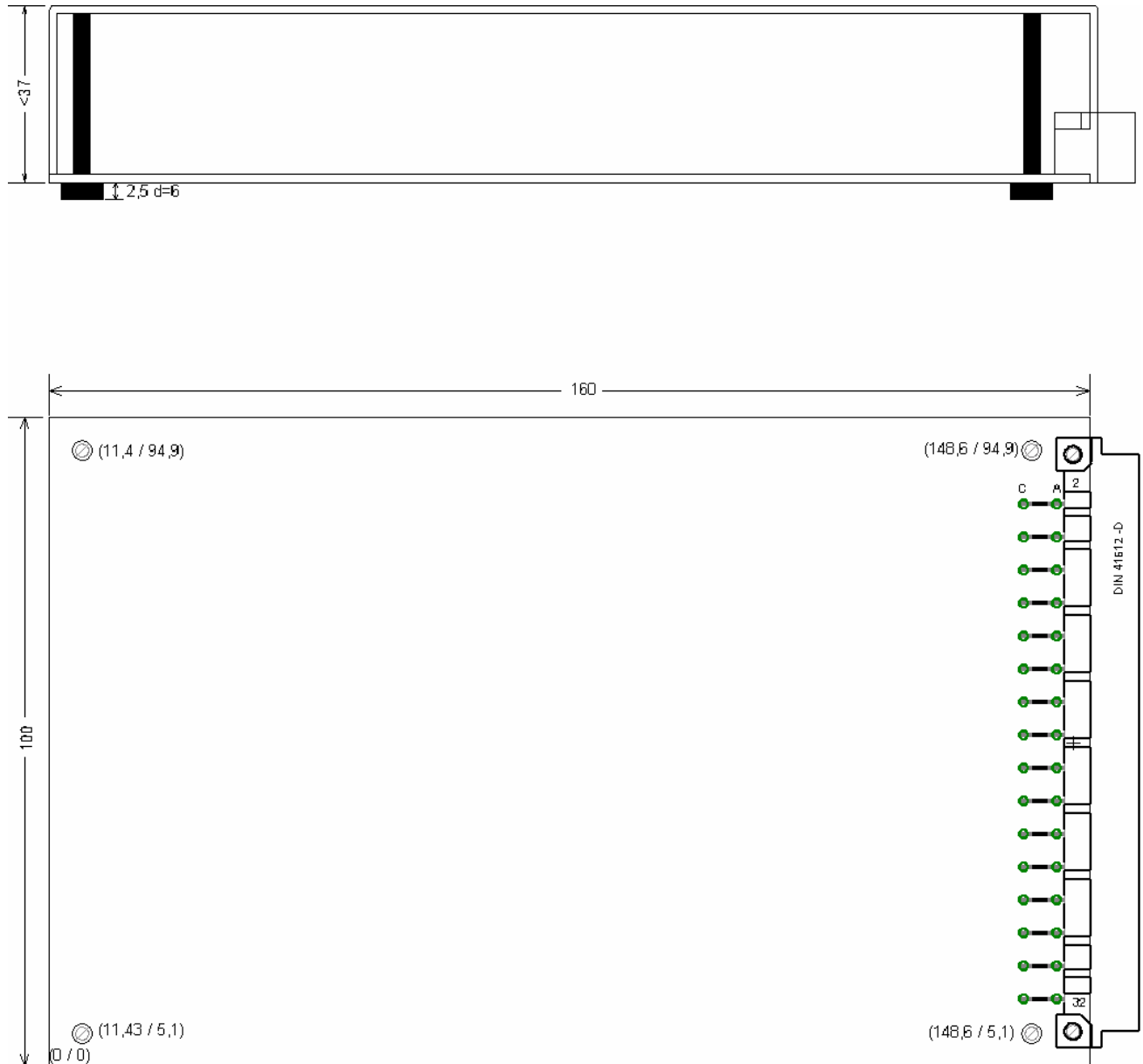
! Pulsflanken:	max	2ys
! Pulsdauer:	min	5ys



prt:	> 5ys	gate active after pulse/direction	Tor aktiv nach Puls/Richtung
tpr:	> 10ms	pulse/direction active after gate	Puls/Richtung aktiv nach Tor
pr:	> 5ys	pulse before direction	Puls vor Richtung
rp:	> 5ys	pulse after direction	Puls nach Richtung
pa:	<150ms	I-reduction active after pulse	Stromabsenkung aktiv nach Puls
ap:	< 0,5ms	I-reduction deactive after pulse	Stromabsenkung deaktiv nach Puls
bpo:	< 1s	ready after power-on	Bereitschaft nach Power-on
eon:	<100ms	ready after reset	Bereitschaft nach RESET

Abmessungen

! Achtung: Leistungsteilhöhe bei Rippenkühlkörper <42mm (Standard)



Technische Daten

Versorgung:	80V	130V
absolute max. Spannung:	85V	135V
minimale Spannung:	24V	80V
empfohlene Spannung Un:	80V	130V
Spannungsrippel:		< 2,0Vss
Einschaltstrom:		< 4,0A
Absicherung:		5,0Amt
Netzteilko:		>6800yF
Versorgungszuführung:		0,75mm ²
Distanz zum Netzteilko:		<0,3m

Motoranschluß:

Kabelquerschnitt:	<4A	>0,75mm ²
	>4A	>1,00mm ²
Kabellänge:		<10m

Eingangsinterface:

Puls, Richtung, Tor, Off, Reset

Eingangstyp:	RC, HC-MOS
Eingangsspannung low:	<0,8V
high	4,0..26,0V
nominal	5V
Eingangswiderstand	ca.5kOhm

Eilgang:

Eingangstyp:	low aktiv	10k an 5V
Eingangsspannung:	maximal	0,2V

Ausgangsinterface:

Bereitschaft, Zerophase

Ausgangstyp:	Transistor
Schaltspannung:	<30V
Innenwiderstand:	<15 Ohm
Schaltstrom:	< 50 mA
Last:	ohmisch

Temperaturüberwachung:

Lüfterautomatik aktiv:	->ca. 60°
Schutz-Abschaltung:	> ca. 70°

Stromabsenkung, wirksam ab ca.Pulsfrequenz

Pulsbreite:	5ys	10ys	50ys	100ys
Stromabsenk.:	50Hz	30Hz	20Hz	15Hz

Umgebungsbedingungen:

Temperatur:	40° max
UL94V-1 alle Bauteile	
IP00	

Problemhilfen

Motor ohne Haltemoment, obwohl Spannung anliegt

- die Sicherung im Leistungsteil ist defekt
- die Motorspannung liegt unter 24 Volt (bei 80V Karte)
- die Motorspannung liegt unter 60 Volt (bei 130V Karte)
- Eingang: OFF/RESET ist aktiv

rote LED leuchtet sofort nach dem Einschalten auf

- die Endstufe ist defekt
- der Motor hat einen Kurzschluss
- die Temperatur liegt noch über 70 Grad

plötzliche Knackgeräusche im Motor

- Unterpannung an der Motorversorgung (<24Volt)
- zu niedriger Leiterquerschnitt im Versorgungskabel

Motor läuft an, kommt nicht auf die Enddrehzahl

- die Motorspannung ist zu gering
- zu hohe Beschleunigung oder Startfrequenz
- Drehmomentspitzen in der Fahrstrecke
- zu lange, zu dünne Motorleitungen

der Motor verliert einzelne Schritte und driftet weg

- Signalamplituden (Puls/Richtung) zu gering
- Störungen auf Signalleitungen
- mechanische Wellenkopplung hat Schlupf

der Motor vibriert bei Pulsfrequenz

- zu hohe Start/Stop-Frequenz
- Motorwicklungen falsch angeschlossen
- Motorkabelbruch
- niedere Schrittfrequenz bei Vollschritt ohne Last

der Motor wird sehr warm

- bis 85 Grad Celsius kein Problem

stark unterschiedliche Schrittwinkel im Mikroschritt

- der Motor hat zu große Wicklungsinduktivität
- der Motor wird weit unter dem Nennstrom betrieben
- der Motor wird über dem Nennstrom betrieben

Zirbelgeräusche in bestimmten Schrittpositionen

- zu hohe Motorspannung bei geringem Strom
- zu geringe Motorinduktivität

Signal TOR, ZEROPHASE ohne Wirkung

- die entsprechenden Brücken sind nicht gesteckt

NOTIZEN: