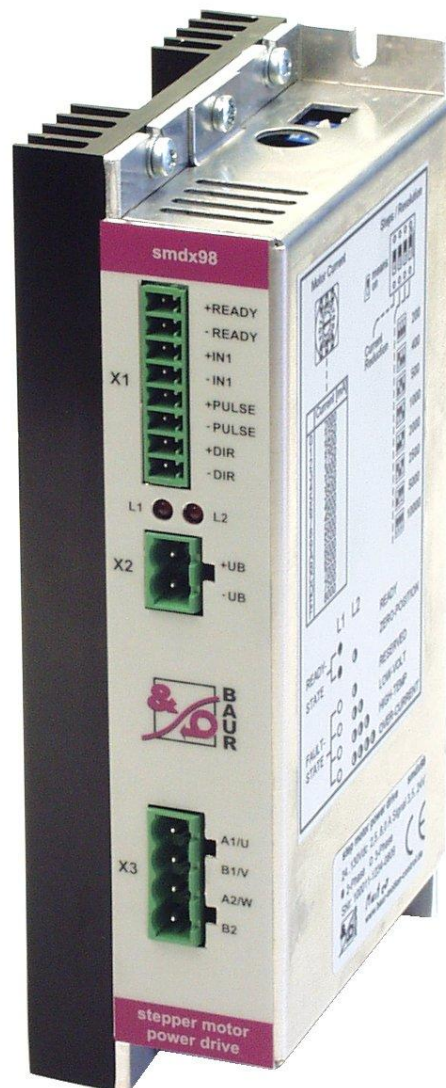


Bedienungsanleitung

2(3)-Phasen-Schrittmotorendstufe

SMDx98



Produktmerkmale

- Leistungsteil für **2(3)-Phasen-Schrittmotoren**
- **automatisches Motorsetup beim Einschalten**
- **automatische Anpassung der Betriebsparameter**
- **24...130Volt, 4...10Ampere**
- **200 bis 10000 Schritte/Umdrehung**
- **hohe Schrittgenauigkeit und Drehmomentkonstanz von Schritt zu Schritt**
- **Eingänge:** (Optokoppler)
PULS, RICHTUNG, IN1[AUS, RESET, TOR]
- **Ausgänge:** (Optokoppler)
BEREIT
- **Schutz gegen Überstrom, Übertemperatur, Überspannung, Unterspannung, Verpolung**
- **umfangreiche Diagnoseanzeige**
- **hochwertige Bedien- und Steckerelemente**
- **automatische Stromabsenkung im Stillstand**
- **aktive Ballast-Schaltung bei Überspannung**
- **Lüfterautomatik**
- **Wandmontage oder DIN-Schienenbefestigung**
- **kompakt, nur 157x29x80 mm³ (ohne Kühlkörper)**

Varianten / Bestellschlüssel

SMD298-xx	2-Phasen Leistungsteil
SMD398-xx	3-Phasen Leistungsteil
-00	Kontrolleingang IN1 -> DISABLE
-05	Kontrolleingang IN1 -> ENABLE
-06	Kontrolleingang IN1 -> GATE
-xx	fixes Motor-Setup

Zubehör (getrennt lieferbar)

HS.x98	Kühlkörper
DRC.x98	Halteklammer für DIN-Schiene
CS.x98	Steckersatz
DOKU	DIN-A5 gebundene Dokumentation.
MCm	Motorkabel 2x2 0.75mm ² paarweise verseilt mit Schirmgeflecht

Das Power-Drive für große Leistungen

Das Leistungsteil setzt neue Maßstäbe in der digitalen Regelung von Schrittmotorantrieben. Durch den Einsatz modernster DSP-Technik konnte eine Reihe neuer Verfahren und Schaltungstechniken in der Ansteuerung realisiert werden. Das Ergebnis ist ein sehr preiswertes Leistungsteil, super kompakt in den Abmessungen, für hochdynamische Applikationen geeignet und in der Ausführung für den harten industriellen Einsatz konzipiert. Mit dem Leistungsteil kann ein breiter 2- und 3-Phasen Schrittmotorbereich vom 60er bis 90er Schnitt abgedeckt werden.

Automatisches Regler-Setup Beim Einschalten werden die Betriebsparameter automatisch eingestellt, so dass Dynamik und Laufruhe optimal sind. Das Leistungsteil passt sich also dem Motor an.

Boost und Stromabsenkung Abhängig vom Beschleunigungsmaß wird die variable Boostfunktion aktiv und der Motorstrom wird entsprechend erhöht. Dadurch sind höhere Beschleunigungswerte möglich. Die Stromabsenkung reduziert den Motorstrom im Stillstand auf 60% des eingestellten Sollstromes.

Automatische Anpassung der Betriebsparameter Während des Betriebes werden bestimmte Zustände kontinuierlich erfasst und eine Anpassung verschiedener Betriebsparameter automatisch vorgenommen. Dadurch sind hohe dynamische Positionierungen bis in den oberen Drehzahlbereich möglich.

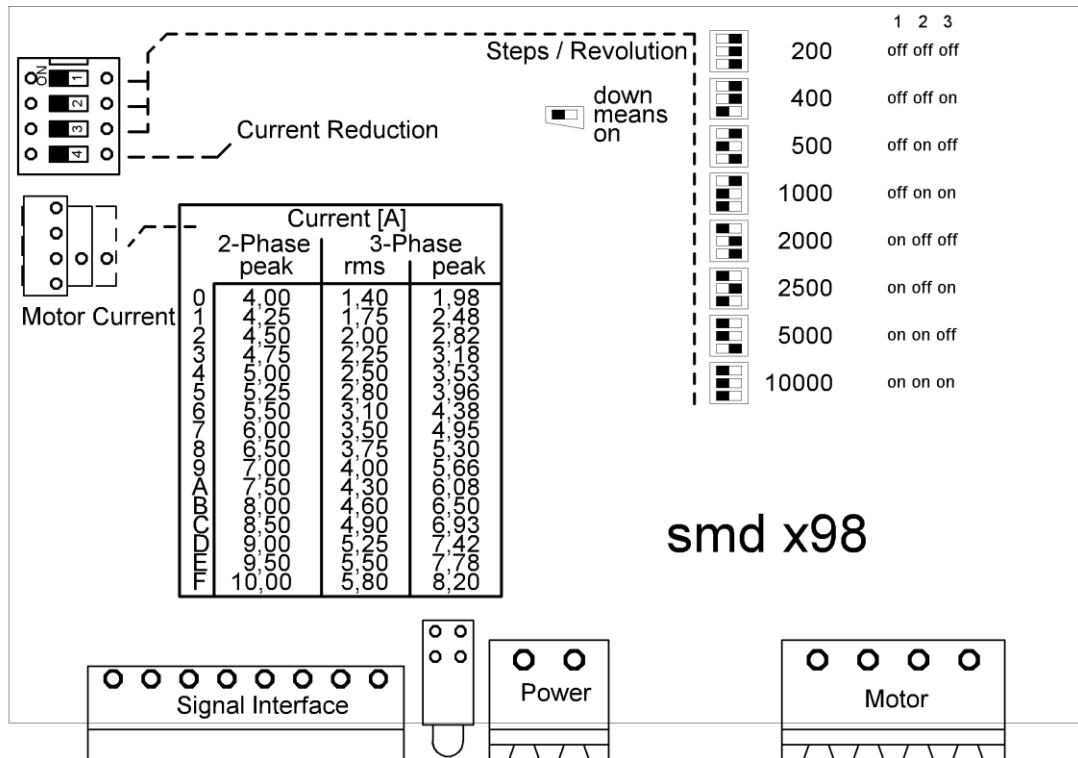
StandBy Mode Mit abnehmender Drehzahl bis zum Stillstand wechselt das Leistungsteil allmählich in den StandBy Mode, der Motor ist dann bei vollem Haltemoment absolut ruhig. Ein großer Vorteil in Büro- oder Laborumgebungen.

Lüfterautomatik Durch den eingebauten Lüfter ist die Einbaulage des Leistungsteils weitest gehend unkritisch.

Ballastschaltung Der BremsChopper verhindert Überspannungen beim Bremsen. Somit kann das Leistungsteil mit einfachen Netzteilen betrieben werden

Digitaler Phasenstromregler Die Endstufe ist voll digital ausgeführt. Die Phasenstrommessung erfolgt direkt in den Motorleitungen. Dabei wurde streng auf die Einhaltung der guten Laufeigenschaften wie resonanzarmer Lauf, gute Schrittwinkelgenauigkeit und hohe Drehmomentkonstanz von Schritt zu Schritt geachtet.

Bedienelemente



Funktionsbeschreibung

SCHRITTAUFLÖSUNG: (Steps / Revolution)

Ausgehend von 50 poligen Hybrid-Schrittmotoren sind die Schritte 200, 400, 500, 1000, 2000, 2500, 5000 und 10000 Schritte pro Umdrehung einstellbar.

Laufverhalten:

⊖ weniger als 400 ⊕ 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%

MOTORSTROMEINSTELLUNG: (Motor Current)

Der Motorstrom wird mit dem Hex-Schalter eingestellt. Dabei soll nur soviel Strom wie notwendig eingestellt werden, auch wenn dabei der Nennstrom des Motors nicht erreicht wird. (siehe Bild „Bedienelemente“)

Bei höheren Schrittfrequenzen kann der eingestellte Motorstrom bedingt durch die Motorinduktivität nicht mehr eingepreßt werden. Drehmomentreduktion ist die Folge. (siehe Motorkennlinie der Hersteller) Es wird dann ein

Motor mit niedriger Induktivität oder eine höhere Motorspannung empfohlen.

STROMABSENKUNG: (Current Reduction)

Mit „Current Reduction“ wird die automatische Stromabsenkung aktiviert, wenn länger als 2s keine Pulse mehr ankommen. Der Motorstrom wird dabei auf ca. 60% des eingestellten Motorstromes abgesenkt. Die Verlustleistung im Motor wie auch in der Endstufe reduziert sich dabei erheblich. Die Start/Stop-Frequenz sollte deutlich über diesem Wert liegen. Unmittelbar nach aktivem Pulseingang wird der Nennstrom wieder eingestellt

Es wird empfohlen, die Stromabsenkung generell zu aktivieren. Werte aus der Praxis zeigen, dass damit die Temperatur um mehr als 10° abgesenkt werden kann.

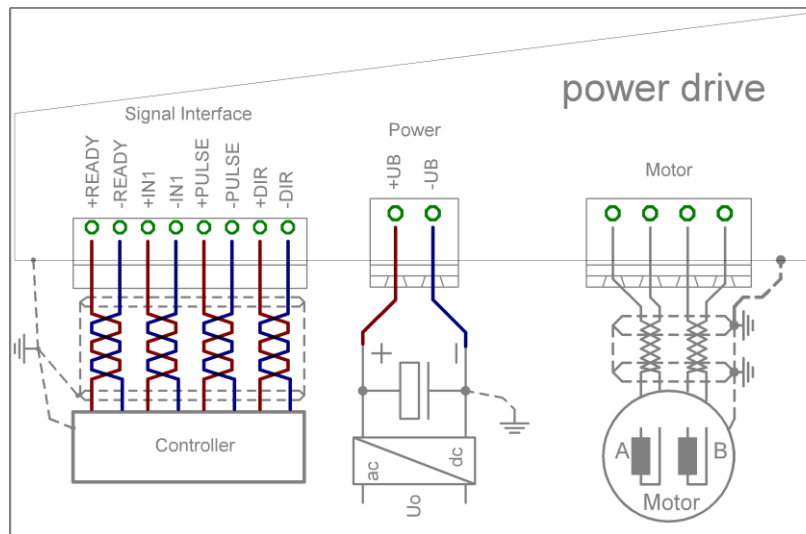
Zustandsanzeige mit L1 und L2

Betriebsbereit: L1 ist an
L2 ist an in Zero-Position

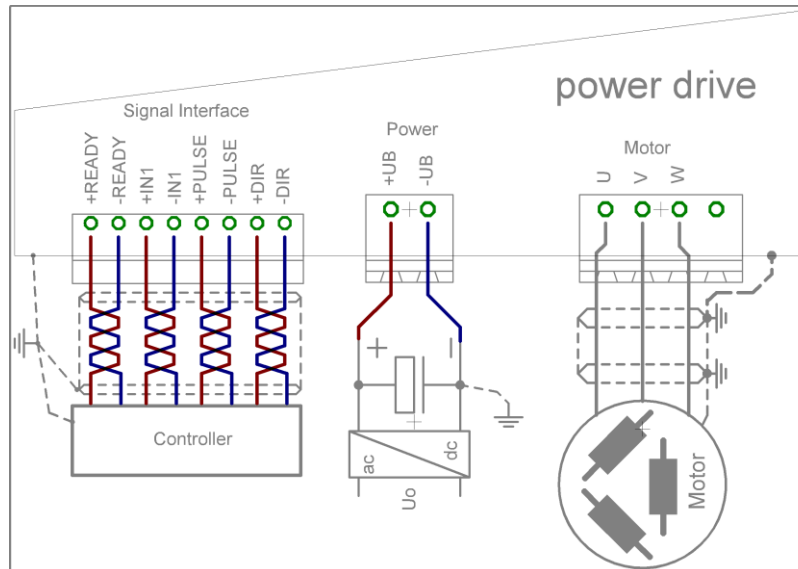
Fehler: L1 ist aus, L2 blinkt wie folgt:
2x Unterspannung war vorhanden
3x Übertemperatur
4x Überstrom wurde erkannt
5x Motorverdrahtung

Der Fehlerzustand kann mit dem Eingang IN1 aufgehoben werden.

Verdrahtungsplan 2-Phasen



Verdrahtungsplan 3-Phasen



PULS: (Pulse) Weitbereich (3,5-24)Volt
Mit Beginn des aktiven Signals wird ein Schritt ausgeführt. Das Leistungsteil reagiert nur auf Signalfanken. Nach aktivem Puls wird die Stromabsenkung sofort aufgehoben.

RICHTUNG: (Dir) Weitbereich (3,5-24)Volt
Das Richtungssignal bestimmt den Drehsinn des Motors. Durch Drehen einer Motorphase z.B. Phase A oder bei 3-Phasen U mit V kann die logische Zuordnung invertiert werden.

IN1: (Control / RESET)
Der Eingang IN1 ist ein Hilfeingang, der für verschiedene Zwecke programmiert werden kann. Die Funktion wird mit Bestromen des Eingangs wirksam.

„OFF/DISABLE“ Motor wird stromlos geschaltet und kann mechanisch verstellt werden.

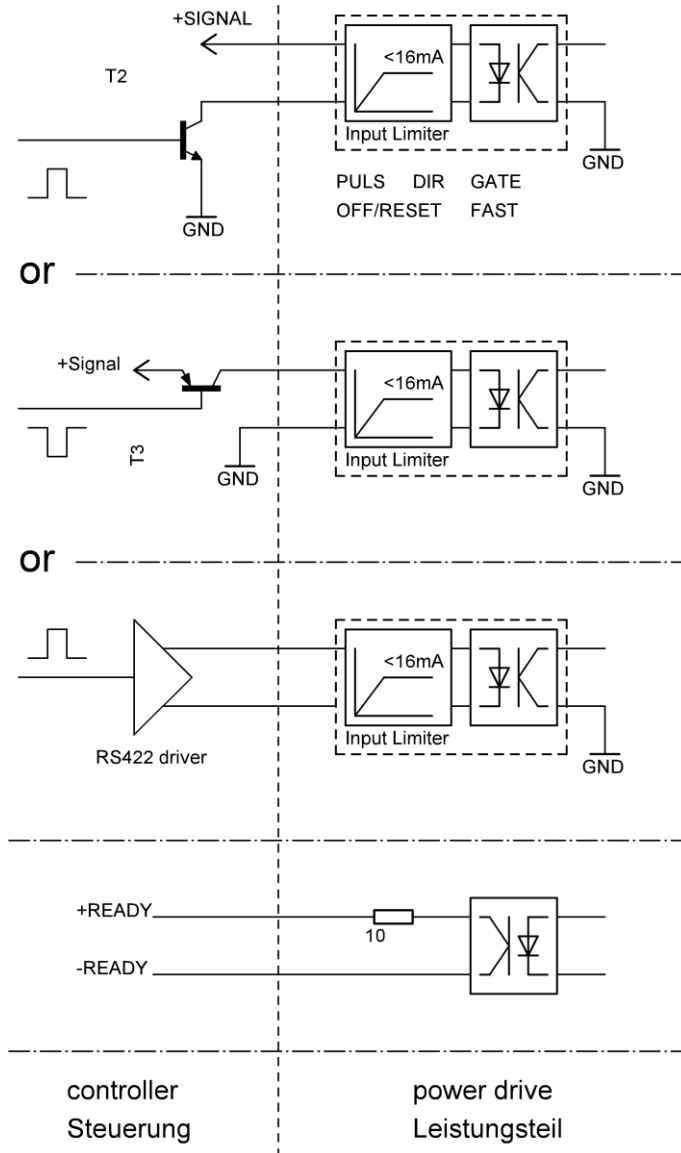
„ENABLE“ Motor wird aktiv (vorher stromlos)

„GATE“ Die Pulse werden blockiert. Somit können mittels 1 aus n Selektion mehrere Leistungsteile mit nur einer Steuerung betrieben werden.

„RESET“ Im Fehlerfall wirkt der Eingang als Reset und setzt den Fehler zurück

BEREITSCHAFT: (READY)
Dieser Ausgang ist bei ordnungsgemäßer Funktion stromführend. Bei Fehler ist der Kontakt geöffnet, der Zustand wird an der LED L1 angezeigt.

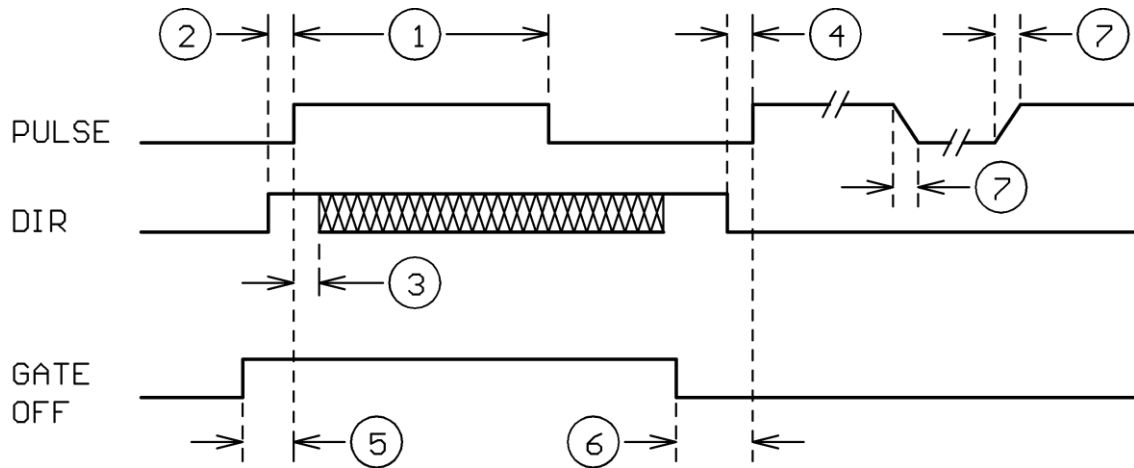
Signalinterface



Das Signalinterface ist mittels Optokoppler galvanisch getrennt. Zur flexiblen Ansteuerung sind jeweils die beiden Optokopplereingänge (plus, minus) herausgeführt. So ist es einfach möglich, die Endstufe mit high- oder lowaktiven Signalen oder mit RS422 Signaltreibern anzusteuern

Alle Signale haben einen Weitbereichseingang und können somit von 3,5V bis 24V Signalpegeln angesteuert werden.

Zeitverhalten, (Timing)



! Pulsflanken: < 2ys
! Pulsdauer: > 5ys

1: Pulsbreite	> 5ys
2: Richtung aktiv vor Puls	> 1ys
3: Richtung halten nach Puls	> 1ys
4: Richtung deaktiv vor Puls	> 3ys
5: Gate, Off aktiv vor Puls	> 500ys
6: Gate, Off deaktiv vor Puls	> 1ms
7: Pulsflanken	< 2ys
Stromabsenkung aktiv nach Puls	2s
Stromabsenkung deaktiv nach Puls	<500ys
Bereitschaft nach Einschalten	< 1s
Motorstrom nach Off	< 10ms

VERSORGUNG: (+Ub, -Ub)

Das Leistungsteil kann im Bereich von 24 bis maximal 130 Volt betrieben werden. Es muss sichergestellt sein, dass das Netzteil im Leerlauf und +10% Netzspannung eine Ausgangsspannung nicht über 130Volt hat und einen ausreichenden Ladekondensator von mindestens 6800yF aufweist.

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

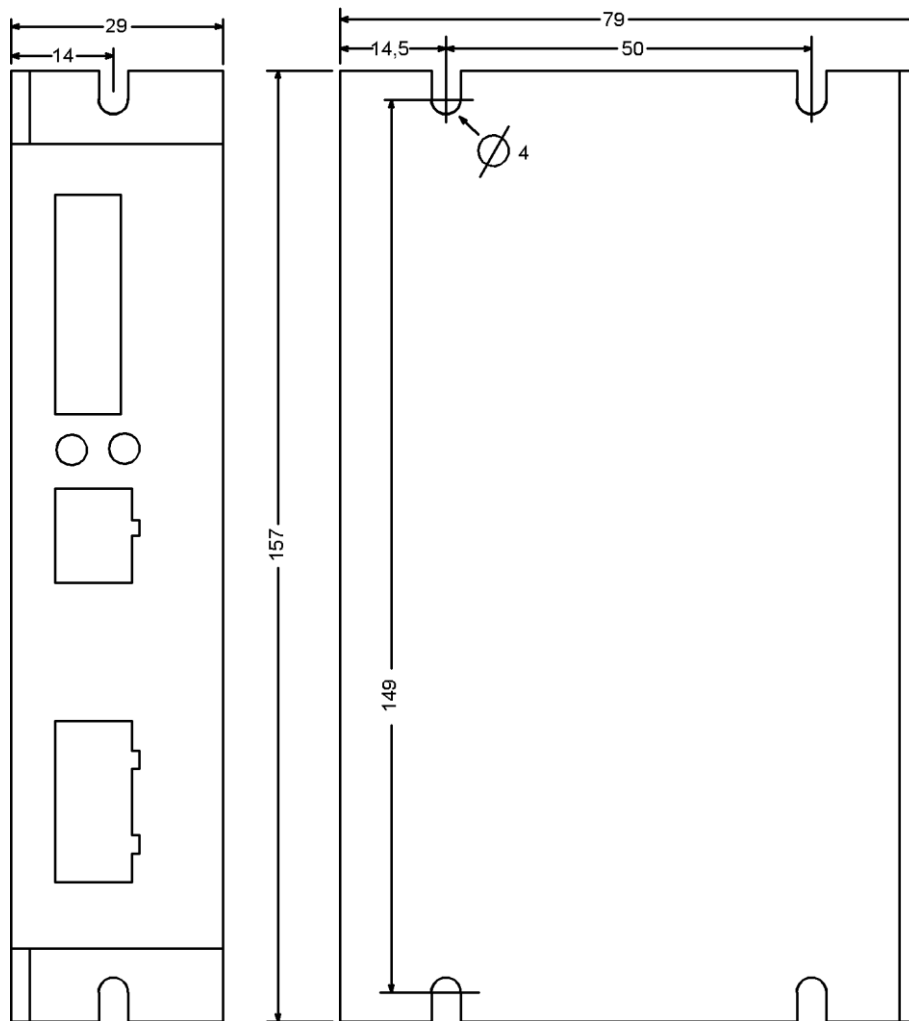
!Auf Polung achten

MOTORANSCHLUSS:

Durch Drehen einer Phase, zB. Phase A oder bei 3-Phasen U mit V kann die Drehrichtung gegenüber der logischen Zuordnung von „DIR“ 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

Maße



Technische Daten:

Modulversorgung:

absolute max. Versorgungsspannung:	130Vmax.
minimale Versorgungsspannung:	21 V
empfohlene Versorgungsspannung :	24..120 V
Spannungsrippel:	2 Vss max.
Einschaltstrom:	<4A spitze
Absicherung:	5,0 A mt
Netzteilko:	> 6800 yF
Versorgungszuführung:	0,75 mm ²
Distanz zum Netzteilko	< 1,0m

Motoranschluß:

Kabelquerschnitt:	0,75 mm ²
Kabellänge:	10 m max

Signaleingangsinterface:

Eingangstyp:	Optokoppler verpolsicher
Eingangsspannung:	low < 1V
	high > 3,5V
	nominal > 4,5V
	maximal < 28V
Eingangsstrom	< 16 mA
Pulsbreite:	> 5ys
Pulsflanke:	< 2ys

Bereitschaft:

Ausgangstyp:	Optokoppler
Schaltspannung:	minimal 3 V
	maximal 30 V
Schaltstrom:	maximal 50 mA
Innenwiderstand:	< 20ohm
Last:	nur ohmisch

Motorstromeinstellung:

Hex-Schalter, 16 Stellungen	4...10A
-----------------------------	---------

Umgebungsbedingungen: (bei Ub<=80V)

Temperatur:	I _{Motor} 4A	50° max
	I _{Motor} 6A	45° max
	I _{Motor} 10A	30° max
Kühlkörper:	ab 5A empfohlen	

UL94V-1 alle Bauteile

IP20

Problemhilfen:

Motor ohne Haltemoment, obwohl Spannung anliegt
die Motorspannung liegt unter dem minimalen Wert der Eingang „OFF“ ist aktiv

der Motor entwickelt Haltemoment, führt aber keine Schritte aus

der Pulspegel ist zu gering

plötzliche Knackgeräusche im Motor

der Motor wird an der unteren Spannungsgrenze betrieben der Motoranschluss hat schlechten Kontakt

Motor kommt nicht auf die Enddrehzahl, läuft aber an

Motorspannung für geforderte Drehzahl zu gering

Motorstrom wurde zu niedrig eingestellt

Beschleunigungsrampe ist zu steil

zu lange, dünne Motorleitungen

Netzteil ist zu schwach ausgelegt und bricht zu sehr ein

der Motor verliert einzelne Schritte und driftet weg

die Amplituden der Ansteuersignale sind zu gering

zu große Störungen auf den Signalleitungen

(Abschirmung ?)

das Verdrahtungskonzept ist nicht optimal (alle Massen sind sternförmig an einen gemeinsamen Bezugspunkt zu führen)

die mechanische Wellenkopplung hat Schlupf

der Motor rastet aus und kann nicht folgen

der Motor vibriert bei Pulsfrequenz und läuft nicht an

zu hohe Start/Stop-Frequenz

Motorwicklungen falsch angeschlossen oder Kabelbruch

die automatische Stromabsenkung bleibt wirksam (zu

geringe Pulsdauer bei niedrigen Pulsfrequenzen)

zu geringer Motorstrom eingestellt

die automatische Stromabsenkung wirkt nicht

der Pulseingang bleibt nach letztem Puls bestromt

der Schalter ist nicht auf Position „on“

der Motor wird sehr warm

bis 85 Grad Celcius kein Problem

der Schrittwinkel ist stark unterschiedlich

Motorstrom zu gering

Motorstrom weit über dem Nennstrom (Sättigung)

zu hohe externe Fremdmagnetfelder vorhanden

(verursacht durch Lüfter, Relais, Magnete usw.)

Allgemeine Installationsanforderungen

Das Gehäuse¹ ist generell separat zu erden. Meist ist dafür an der Frontplatte eine Flügelmutter als Erdungsschraube vorgesehen oder es existiert ein Schirmanschluss. Jede Komponente ist mit einem separaten Erdungskabel an einem zentralen „Erdungspunkt“ anzuschließen. In der Regel ist dies das Maschinenbett oder eine Erdungsschiene im Schaltschrank.

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob die geforderte Leistung für Ihre Applikation ausreichend ist und dass angegebene Maximalwerte nicht überschritten werden.

Einbaulage senkrecht, Lüftereintritt¹ und Lüftungsschlitze frei halten

**! Externe Magnetfelder nicht erlaubt
Lüfter, el. Ventile, Relais, usw.
Mindestabstand > 20cm**

Motorkabel sind generell in geschirmter Ausführung zu installieren. Bei gleichem Potential von Motorflansch und Steuerung (kurze Distanz) wird der Schirm beidseitig geerdet. Ansonsten wird nur eine einseitige Anbindung empfohlen in der Art, dass motorseits der Schirm über einen Kondensator galvanisch getrennt angebunden wird.

Generell darf der Potentialunterschied nur im Bereich von einigen wenigen mVolt liegen

Bei symmetrischen Motorleitungen wie beim 2-Phasen-Schrittmotor (Hin- und Rückleitung) werden verdrehte Aderpaare empfohlen.

Signalkabel sind ebenfalls zu schirmen. Bei Hin- und Rückleitung werden verdrehte Aderpaare empfohlen.

Der Schirmfußpunkt ist möglichst direkt am Gehäuse oder Montageblech aufzulegen.

Signalkabel sind von Motorkabel getrennt zu verlegen. Lange parallele Führungen sind zu vermeiden, Kreuzungen möglichst senkrecht auszuführen.

Überprüfen Sie mögliche Einstellungen auf Richtigkeit.

Sicherheitshinweise / Schutzanforderungen

Die Installation des Produkts darf nur durch eine ausgebildete Fachkraft (Elektro) durchgeführt werden. Es sind die länderspezifischen Bestimmungen wie Unfallverhütung, Errichten von elektrischen und mechanischen Anlagen und Funkentstörung zu beachten.

Bei nicht sachgemäßen Betrieb des Produkts können Personen verletzt, das Produkt und weitere extern angeschlossene Komponenten beschädigt oder die Umwelt unzulässig belastet werden

Der Betrieb ist nur mit geschlossenem Gehäuse erlaubt². Das Produkt darf wegen evtl. noch vorhandener Hochspannung grundsätzlich nicht geöffnet werden, auch nicht nach längerem Stillstand. Stellen Sie sicher, dass Kinder keinen direkten Zugang haben.

Es dürfen keinerlei technische Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.

Das Gehäuse¹ ist generell und separat zu erden. Dafür ist in der Regel extra eine Erdungsschraube an der Frontplatte vorgesehen. Die Erdung hat vor der Inbetriebnahme zu erfolgen.

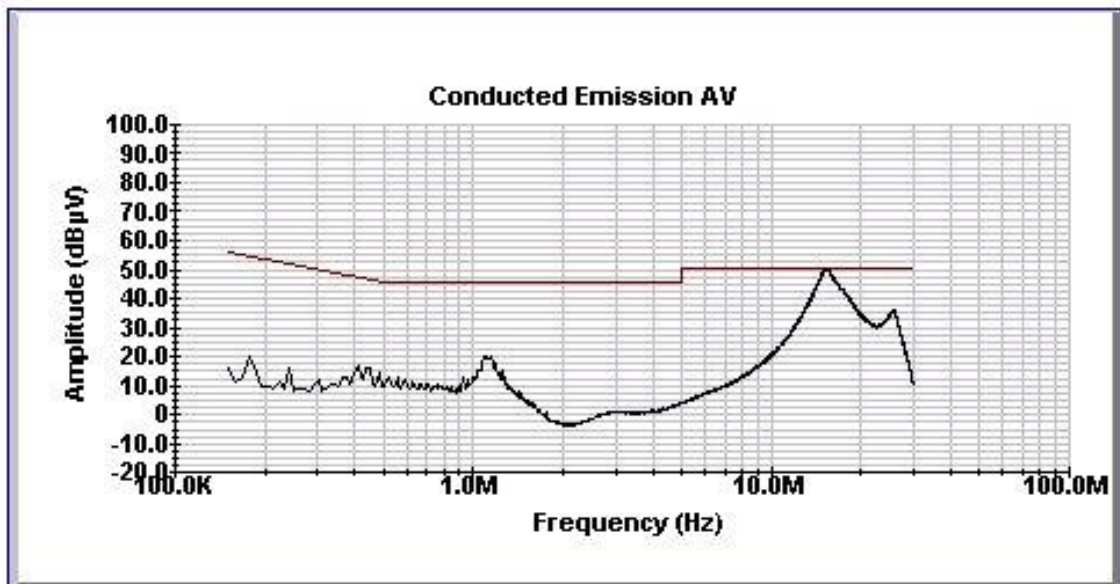
Unter keinen Umständen dürfen Stecker unter Spannung oder Betriebszuständen abgezogen oder gesteckt werden. Alle Montagearbeiten haben spannungslos zu erfolgen.

Der Betrieb in feuchter oder Spritzwasser gefährdeter Umgebung ist nicht zulässig

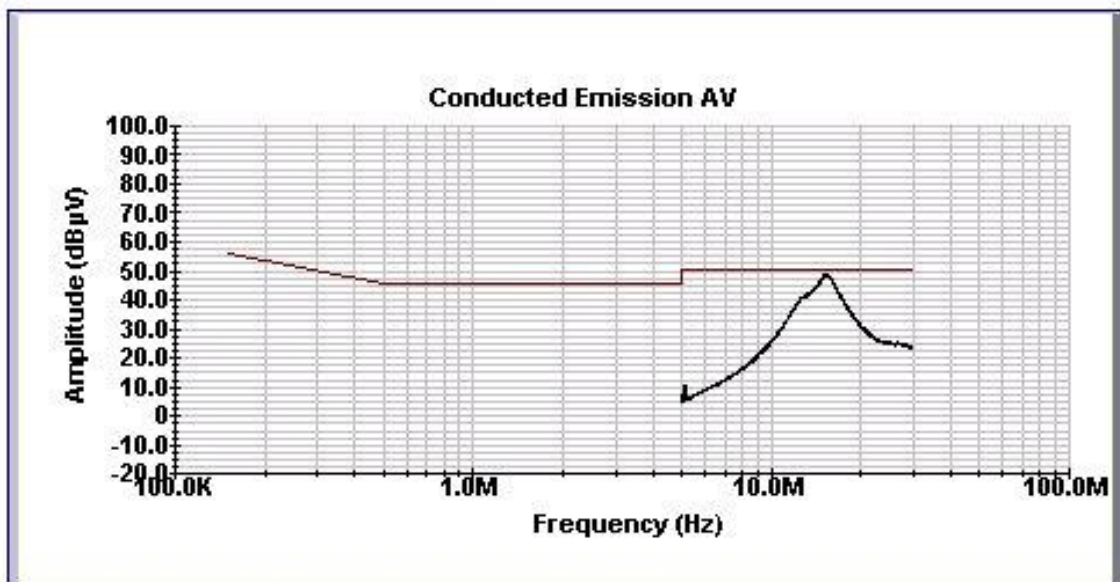
¹ falls vorhanden

² nicht bei open frames (nur Platinen)

Anhang A Leitungsgebundene Störemission



Motorleitung und Netzleitung räumlich getrennt



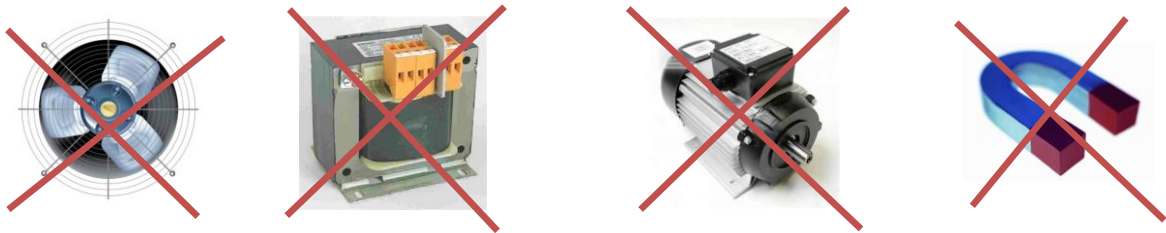
zusätzlich Würth Klappferrit 74271222 über Netzzuleitung

Unteres Bild zeigt die Wirkung eines Klappferrits bei Frequenzen über 20MHz

Anhang B externe magnetische Störeinflüsse

Die Motorströme werden mittels Stromsensoren direkt in der Motorleitung gemessen. Externe magnetische Streufelder können die Stromsensoren beeinflussen und sind deshalb in unmittelbarer Umgebung der Leistungselektronik strikt zu vermeiden.

Diese können leicht durch externe Lüfter, Relais, Trafo, Motoren, Permanentmagnete usw. verursacht werden und können den Stromregler stören.



Solche externe Bauteile sind in einem Mindestabstand $> 20\text{cm}$ zu betreiben.

Notizen: