

Datenblatt für sensorlosen 3-Phasen BLDC-Motortreiber

Eigenschaften:

- Sensorless Controller & Driver für BLDC Motoren
- Speisespannung: 7.0 bis 35 V DC
- Strom/Phase: 3.5 A_{rms} dauernd
- Eingänge Digital: Direction, Brake, Disable,
- Eingang Drehzahl, Analog 0...5 V DC
- Ausgang 1: NOS (No Operating Signal)
- Ausgang 2: Tacho, Ist-Drehzahl, Digital
- Eingangsleistung (Motor aus): 2 Watt @ 24VDC
- Schraubklemmen: Drahtquerschnitt: 0.5...1.5 mm²
- Dim.: 82.5 x 116 x 36 mm (B x L x H)
- Bestellbezeichnung: BLDC_HM005A4



Abb. 1

- Die kompakte und kostengünstige Steuerelektronik ist in erster Linie für bürstenlose 3-Phasen Motoren im Leistungsbereich von 20 bis ca 150 Watt gedacht! Als Controller wurde ein ASIC gewählt. Speziell für schwierig zu startende BLDC-Motoren wurde die Endstufe mit einem steuerbaren DC/DC-Converter (5 A) ausgestattet. Dessen Ausgangsspannung speist den DC-Zwischenkreis des Drivers und kann durch einen Trimmer oder durch eine externe Steuerspannung von 0...5 V DC variabel eingestellt werden. Die PWM-Chopper Funktion des Controllers ist im normalen Betrieb abgeschaltet und kommt nur bei Überschreitung eines Stromes von 5A zum Einsatz.
- Integriert ist ein PI-Regler, um Drehzahlschwankungen bei Belastung des Motors ausgleichen zu können. Im Auslieferungszustand ist die Konfiguration aber auf DC-Betrieb, also Drehzahlsteuerung. Für die Drehzahlregelung muss extern ein PI-Regler eingeschleift und mittels externem Netzteil mit variabler Ausgangsspannung gesteuert werden!

1 Technische Daten

1.1 Ein- und Ausgänge an der Schraubklemme X2

Klemmen Nr	Bez.	Funktion	Signal / Pegel / Spannung
1	GND	Referenz-Potential	0 V
2	Dir	Eingang, Drehsinn (CW / CCW)	Intern Pullup 45 kΩ
3	Brake	Eingang, Bremsen (Schalter geg. GND)	Aktiv Low, int. Pullup 45 kΩ
4	Disable	Eingang, Spulen stromlos (5 V)	Aktiv High, Pulldown 6.7 kΩ
5	Set_V	Steuereingang Drehzahl, Analog	0...5 V DC
6	CTRL_V	Kontrollspannung interner Trimmer	0...5 V DC
7	GND	Referenz-Potential	0 V
8	NOS	Ausgang, No Operating Signal	Push/Pull, Motor OK = L
9	Tacho	Ausgang, Frequenz Ist-Drehzahl	Push/Pull, 0.22mA

1.2 Speisung an X1, steckbare Schraubklemme

Schraubklemmen Nr	Netzteil	U-Bereich [V DC]	Drahtquerschnitt [mm ²]
1	+ Pol	7...35	0.75...1.5
2	- Pol	GND (0-Potential)	0.75...1.5

1.3 Motor-Leistungsausgänge an X3, steckbare Schraubklemme

Schraubklemmen Nr	Motorspulen	Max. Belastung [A]	Drahtquerschnitt [mm ²]
1	Phase U	10	0.5...1.5
2	Phase V	10	0.5...1.5
3	Phase W	10	0.5...1.5

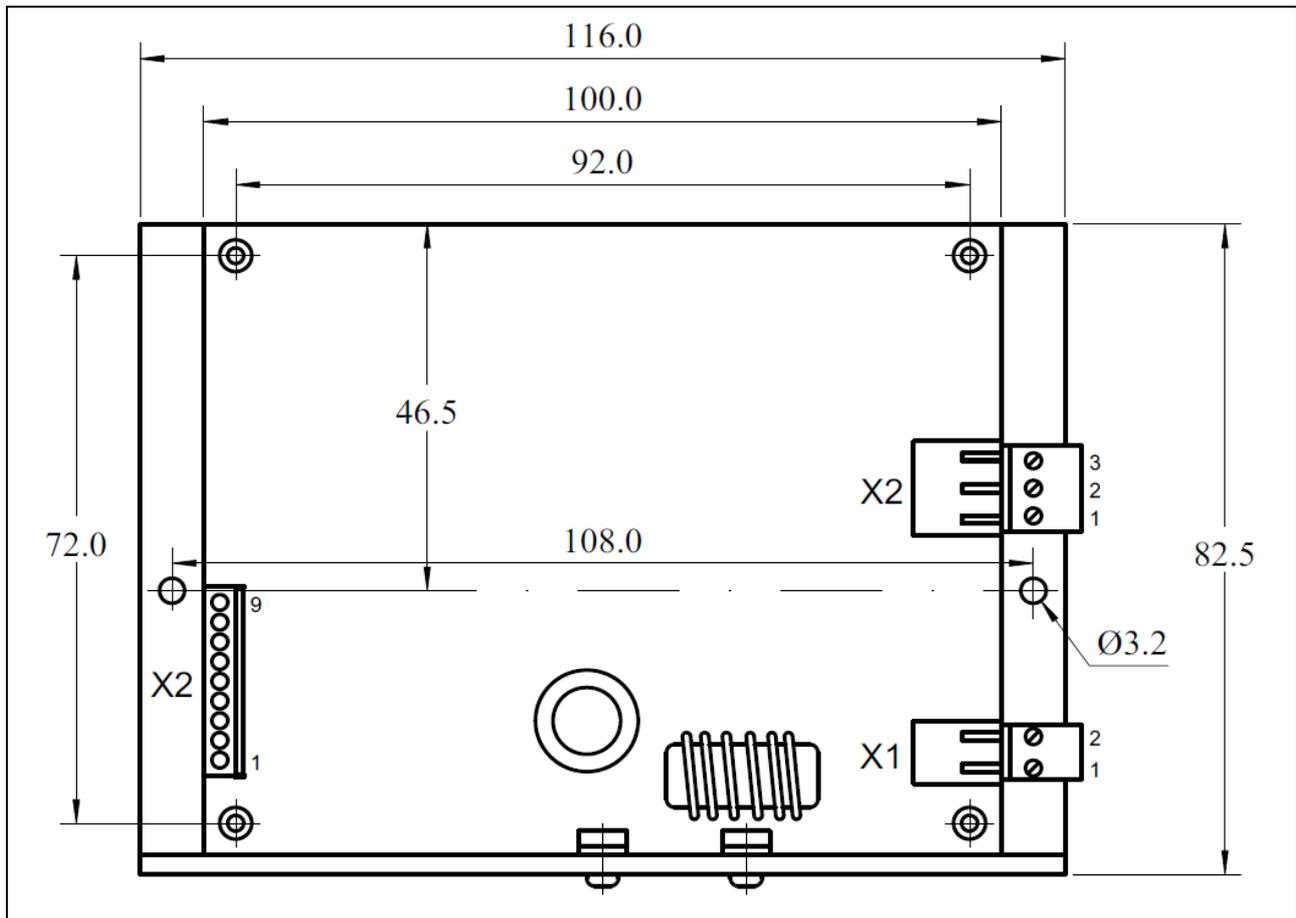


Abb. 2, Massbild, Dim.: [mm]

Zur Befestigung auf einem Gehäusechassis oder einer DIN-Schiene aus Metall sollten Distanzstützen (für M3) und U-Scheiben aus Kunststoff verwendet werden. Der Aluminium-Kühlwinkel (Abb. 1 & 2) sollte gut belüftbar sein. Ausserdem muss dieser elektrisch isolierend gegenüber einer DIN-Schiene (Schutzerde, PE) oder dem Gehäuse montiert werden.

1.4 Inbetriebnahme

- Montage des Aluwinkels in ein Gehäuse oder auf eine stabile Platte (DIN-Schiene)
- Frequenzausgang (Ist-Drehzahl) an X2 mittels abgeschirmtem Kabel an Anschluss 7 oder 1 (GND/Schirm) und geschirmter Leiter an Anschluss 9 (Tacho) mit f/U-Wandler und übergeordneter Steuerung (Eingang PI-Regler) verbinden
- BLDC-Motor mit ausreichendem Drahtquerschnitt ($> 0.75 \text{ mm}^2$) an X3 verbinden, Länge der elektrischen Verbindung nicht über 4 m/Phase {abhängig vom Motor-Typ}
- Verbindung zu Netzteil aufbauen (Klemme X1), 2 x 0.75 mm^2 , Länge max.: 2 m

Bei einer Kabelverbindungen von 4 m (3 x) werden auf den Motorleitungen Spannungsabfälle generiert! Bei 50 Hz Sinus, 35 V DC Speisung und 3 A/Phase ($\cos \varphi = 0.8$) ergibt sich bei einem Leiterquerschnitt von nur 0.6 mm^2 ein Spannungsabfall über die gesamte Länge von ca. 1.1 Volt (2 Leiter bestromt => 8 m) [Ref. 1].

Die Drehzahleinstellung des Motors geschieht über das Variieren der Speisespannung des Leistungsnetztes (35 V DC/5A), die minimal einzustellende Spannung nach Power-On sollte 7 V DC nicht unterschreiten. Die Drehzahl des BLDC-Motors verhält sich in der Regel proportional zur Betriebsspannung. Die am BLDC-Motor resultierende Drehzahl [n] rechnet sich bei einem BLDC-Motor mit 6 Statorpolen (genutete Bleche) und Rotormagneten mit 2 Polpaaren wie folgt:

$n = f \times 60 / Z$	n: Drehzahl [1/min] f: Frequenz Tachosignal (Hz) Z: Impulse pro Umdrehung {6}	F-1
-----------------------	---	-----

Bei Blockierung der Motorwelle sinkt die Tacho-Frequenz sofort auf 0 Hz oder kleiner als 10 Hz. Diese Eigenschaft kann auch zur redundanten Absicherung des Antriebssystems herangezogen werden:

Falls die Ausgangsspannung des Netztes im Bereich von $7 < 35 \text{ V DC}$ liegt (Ausgangsstrom Netzteil: $> 4.0 \text{ A}$) und falls das Tachosignal eine Zeitlang ($> 3 \text{ sec}$) unter 10 Hz fällt, sollte die Speisung ausgeschaltet werden => Alarm Überlast!

Man erhält jedoch über das Logiksignal „NOS“ auch eine Information, ob sich der Motor dreht oder nicht!

Mittels Trimpotentiometer (blau, R19) kann die Drehzahl eingestellt werden. Im Anlieferzustand sollte dieser Trimmer aber auf Anschlag CW (im Uhrzeigersinn) sein!

Sicherung MXT, T6.3A, Schurter, Bestell-Nr: 27 04 38 bei Distrelec AG [Ref. 2]

2 Referenzen

[1] http://www.dieleitungsberechnung.de/?page_id=124

[2] <http://www.distrelec.ch>