

Datenblatt Sensorless 3-Ph BLDC-Driver

Das sensorlose 3-Phasen BLDC-Controller-Board ist ein 1-Quadranten Controller und Treiber für bürstenlose 3-Phasen Gleichstrommotoren mit Leistungen bis 75 Watt für die Drehzahlsteuerung.

In der vorliegenden Form ist diese Elektronik in erster Linie als Evaluation-Board gedacht!

Auf dem selben Print befindet sich zusätzlich ein spezieller Schaltregler (switchmode) für die Generierung der Zwischenkreisspannung. Dieser erlaubt es, ein einfaches Netzteil mit Trafo, Brückengleichrichter und Elko mit 1000uF einzusetzen. Bei bestimmten Anwendungen kann so bei der Speisung auf ein teureres stabilisiertes Netzteil verzichtet werden. Damit kann auch ein besserer Gesamtwirkungsgrad eines Antriebssystems erzielt werden! Onboard besitzt der Driver auch ein Trimpotentiometer zur Drehzahleinstellung, falls über den Stecker X3 keine Möglichkeit besteht, mittels externer Steuerspannung die Drehzahl einzustellen. Wenn die Drehzahl sehr konstant sein muss, und zwar auch bei unbestimmter Last an der Motorachse, muss zusätzlich ein PI-Regler (proportional und integrierend wirkender Regler) an X3 eingeschleift werden. Dazu dienen ein Frequenzsignal (Clock) für die Information der Istdrehzahl des Motors und an Pin 7 (0 bis 5VDC), ein analoges Steuersignal für die Regelung. Zusätzlich steht an Pin 4 des X3-Steckers das Stromsignal der Endstufe an. Der Summenstrom der Phasenströme erzeugt eine Spannung von 100mV pro 1A. Der Driver wurde an verschiedenen 3-Phasen BLDC-Motoren (EC 22, EC 32) von **maxon motor ag** und **ebm-papst** (Aussenläufer) getestet. Diese sensorlose Steuerelektronik läuft an Wicklungen in Stern- oder Dreiecksschaltung.

1. Eigenschaften

- Leistungsteil treibt bis 2.25A/Ph
- Speisespannung 8 - 34VDC
- Für Motoren mit Dreieck- und Sternwicklungen
- Disable-Eingang (Wicklungen bestromen/stromlos)
- Eingang Drehzahlsteuerung (0 bis 5VDC)
- Eingänge „Brake“ und Drehsinn „Direction“
- Ausgänge für Strommessung des Motors und Clock
- Printdimensionen [mm] B = 62, L = 100, H = 22.2
- Einsparung von 3 Hallgeneratoren

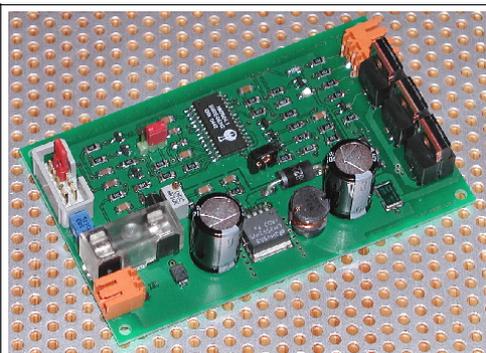


Abb. 1

2. Technische Daten

2.1 Elektrische Daten

Parameter	Einheiten	Werte
Betriebsspannungsbereich	[VDC]	8 bis 34
Maximaler Treiberstrom kurzzeitig, I _{peak}	[A]	20.0
Bereich der Motorspannung	[VDC]	5 bis 33.5
Taktfrequenz des Choppers	[kHz]	25 bis 38
Temperaturbereich Betrieb T _J	[°C]	0 bis 45
Lagertemperatur T _{STG}	[°C]	-40 bis 80

2.2 Steuer-Eingänge: X3, 10-polige Stiftleiste (Raster 2,54mm)

Stift-Nr	In-/Output	Funktion
1	Direction	Drehsinn (CW/CCW, intern Pullup 45kOhm zu 5VDC)
2	GND	Referenz-Potential
3	Disable	Wicklungen stromlos, aktiv H (int. Pulldown 10kOhm zu GND)
4	Is	Strommessung, $U = f(I)$, [100mV/1A]
5	NOS	Ausgang „No Operating Signal“ Opendrain 2mA, Motor dreht = L
6	FG, Tacho	Frequenzsignal, (Clock) Istdrehzahl, Opendrain 2mA
7	Set_Point	Ext. Steuersignal (Solldrehzahl) 0 bis 5VDC
8	Brake	Bremseingang, aktiv L (intern Pullup 45kOhm zu 5VDC)
9	Ctrl_U	Kontrollspannung des onboard Trimmers (blau)
10	Vcc	+5V int. generiert, (5mA max. belastbar, Beispiel: externes Poti)

2.3 Speisung: X1, Weidmüller Schraubklemme 2-polig

Anschluss	Funktion	Eigenschaften
1	Speisung, +Ub (+24VDC)	8 bis 34VDC (abgesichert mit T2.5A)
2	GND	0VDC

2.4 Motoranschlüsse X2: 3-polige Weidmüller Schraubklemme 3.5mm

Anschluss	Motoranschluss, Klemmbereich 0.08 bis 2.5mm ² (AWG 28 - 14)
1	Wicklung A
2	Wicklung B
3	Wicklung C

3. Inbetriebnahme

3.1 Einstellpotentiometer für die Drehzahlsteuerung

Trimpotentiometer R7 (blau, siehe Abb. 1) bestimmt die Drehzahl des BLDC Motors. Dieser wird mittels Jumper (rot) auf der Stiftleiste X3 (Pin 7/9) aktiviert. Bei externer Solldrehzahleinspeisung mittels Potentiometer oder Regelspannung (0 bis 5V) an der Stiftleiste X3 (Pin 7), ist dieser Jumper zu entfernen! Das Trimpotentiometer R1 beeinflusst dabei die Ausgangsspannung des geschalteten Reglers auf der Platine. Dieser erzeugt eine von der Speisespannung unabhängige Motortreiberspannung (Zwischenkreisspannung) von 5 bis 34.5 VDC. Diese Spannung darf den Wert von 4.75VDC nicht unterschreiten! Möchte man eine möglichst hohe Drehzahl des Motors erzielen,

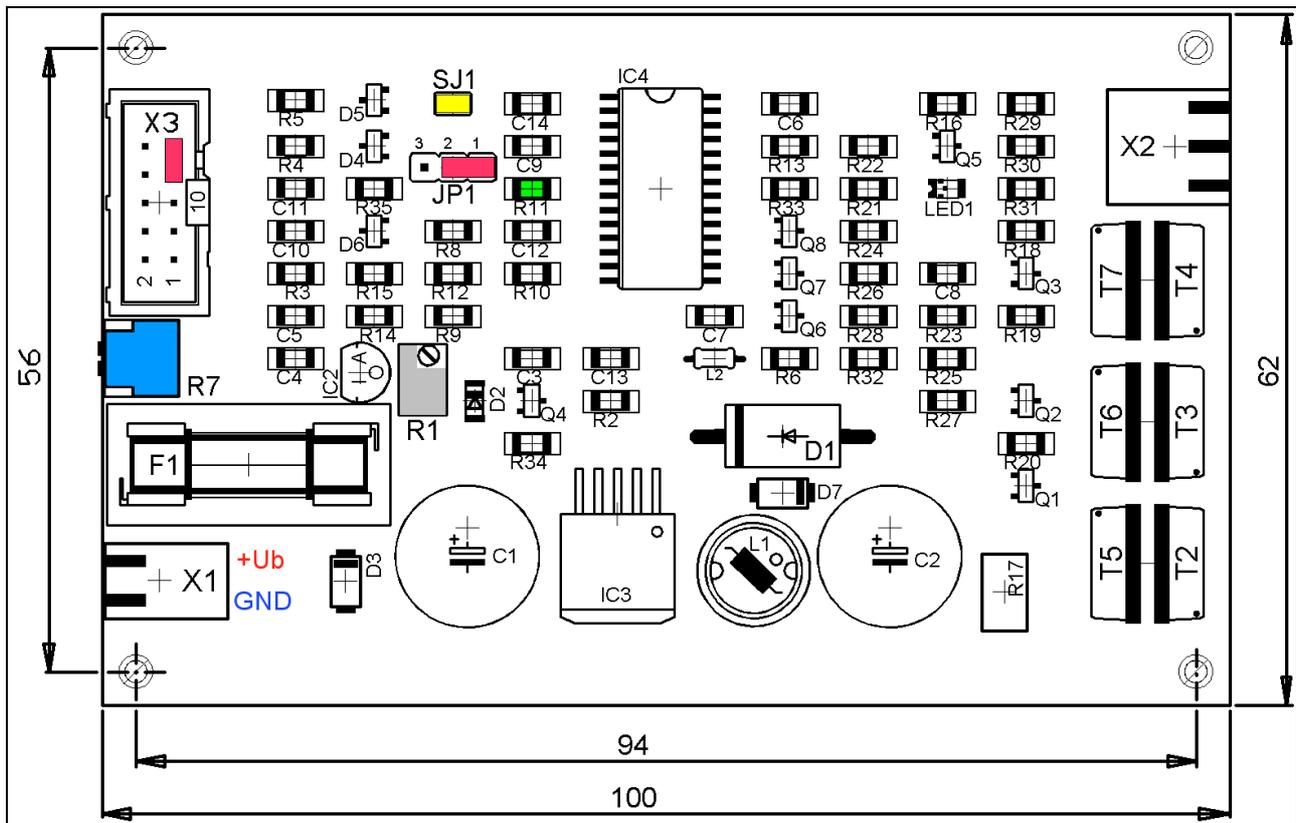


Abb. 2, Befestigung: 4 x M3

muss darauf geachtet werden, die Speisespannung um 0.5V bis einige Volt höher als die Zwischenkreisspannung einzustellen! Diese Motortreiberspannung kann an T5, T6 oder T7 (MOSFET's) mittels DVM an der dicken Leiterbahn (3 Durchkontaktierungen) abgegriffen werden. Bei externer Sollwert einspeisung (0 bis 5V) muss der Jumper JP1 (rot) auf die Stifte 1 und 2 (B-Stellung) gesteckt sein. Damit auch Motoren mit hohem Massenträgheitsmoment gut anfahren können, sollte die Steuerspannung mittels Beschleunigungsrampe von kleinen Werten in einer definierten Zeit hochfahren.

3.2 Brake Funktion

Möchte man den Motor sehr schnell bremsen, kann der „Brake“-Eingang (Pin 8 an X3) gegen Masse geschaltet werden. Bei Motoren mit sehr hoher maximaler Drehzahl und/oder mit grossem Massenträgheitsmoment als Last müssen vorher über das „Disable“-Signal (Pin 3 auf 5VDC schalten) die Wicklungen stromlos gemacht werden. Erst nach einer Wartezeit von einigen 100 ms darf dann das „Brake“-Signal aktiviert werden!