

MOD14 - Leistungssteller für bis zu zwei DC-Motoren oder einen Schrittmotor

23. Januar 2010

1 Die Modulvarianten - Anschlüsse und Überblick

Bei den Modulen der Baureihe MOD14 handelt es sich um Leistungsstellglieder für bis zu zwei DC Motoren bzw. einem Schrittmotor. Als Stellglied dient die integrierte Vollbrücke LMD18200D der Firma National Semiconductor. Zur Ansteuerung einer Brücke wird ein Richtungs-, ein Brems- und ein meist pulsweitenmoduliertes Signal zur quasi stufenlosen Steuerung der Antriebsleistung benötigt. Darüber hinaus sind alle von dem integrierten Leistungsschaltkreis gebotenen Funktionalitäten wie analoges Strommesssignal und Übertemperaturflag nutzbar. Im Falle des Erreichens einer Grenztemperatur schaltet sich die Brücke automatisch aus. Da Motoren mit bis zu 50 V angesteuert werden können, sind die Signalleitungen mit einer Serienimpedanz von 10kOhm zum Schutz der ansteuernden Elektronik ausgestattet. Zur sicheren Inbetriebnahme von Prototypen verfügt das Modul über jeweils einen kabelbruchsicheren Anschluss zur Freigabe der Leistungsbrücke.

1.1 MOD14-Single

Will man lediglich einen Motor betreiben eignet sich das Modul MOD14-Single. Dabei handelt es sich um eine ansonsten voll bestückte Leiterplatte, nur die zweite Leistungsbrücke ist nicht bestückt. In Abbildung 2 sind die Anschlüsse erkennbar. Die Leistungsanschlüsse für Motor1 (X2), Motor2 (X1) und Spannungsversorgung (X3) sind als Schraubklemmen für Kabel mit maximal 1.5qmm Querschnitt ausgeführt. Die Signalleitungen sind vollständig mit einer Serienimpedanz von 10 kOhm versehen und auf den 20poligem Wannensteckverbinder (RM2.54 mm) geführt. Dieser Steckverbinder ist zur direkten 1 zu 1 Verbindung mit Controllermodulen mit dem Anschluss CONB vorgesehen.

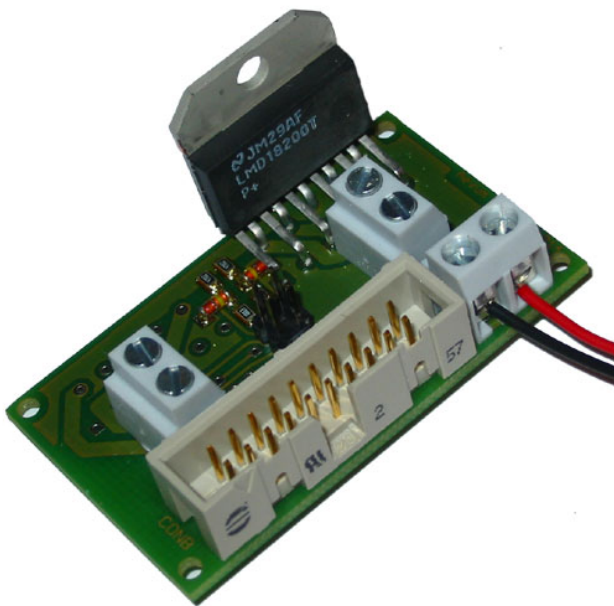


Abbildung 1: MOD14 Single - Bis auf die zweite Leistungsbrücke vollbestücktes Modul. Bei Inbetriebnahme Polung der Versorgungsspannung beachten! (Wie dargestellt: Rotes Kabel=+, schwarzes Kabel=-)

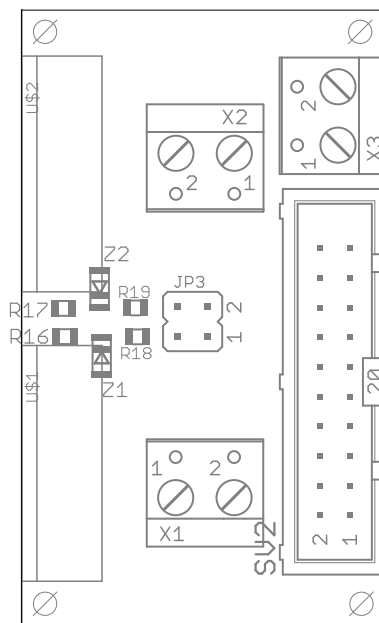


Abbildung 2: Platzierung Platinenoberseite

1.2 MOD14-Duo

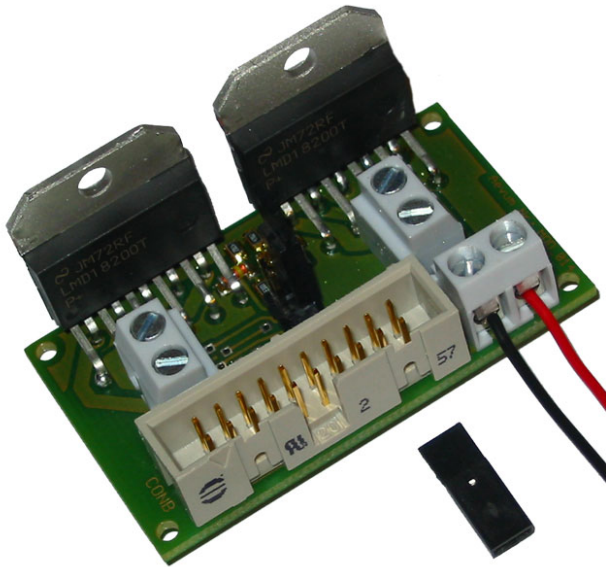


Abbildung 3: MOD14 Duo - Vollbestücktes Modul für bis zu 2 DC Motoren. Bei Inbetriebnahme Polung der Versorgungsspannung beachten! (Wie dargestellt: Rotes Kabel=+, schwarzes Kabel=-)

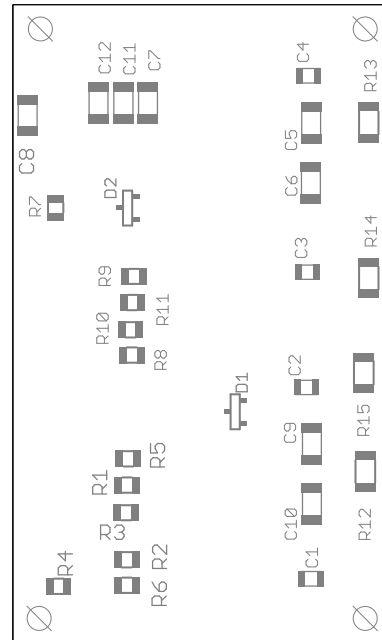


Abbildung 4: Platzierung Platinerückseite

1.3 Freigabeanschluss

Das Modul verfügt über die Möglichkeit, kabelbruchsicher jeweils einen Taster (Schließer!) zur Freigabe der Leistungsbrücken anzuschließen. Das Modul wird mit zwei Brücken (Jumper) ausgeliefert, womit die Freigabe der Leistungsbrücken ausschließlich durch aktives zu Null setzen der Signale *Brake1* bzw. *Brake2* erfolgen kann. Im Falle angeschlossener Freigabetaster ist darauf zu achten, dass neben dem Schließen des Kontaktes auch die entsprechenden Steuerleitung(en) zu Null gesetzt sind. Falls nicht für jeden Motor separat ein Taster angeschlossen werden soll, so ist dies möglich. Allerdings müssen dann die Signale *Brake1* und *Brake2* synchron angesteuert werden, um keine undefinierten Pegel entstehen zu lassen und die ansteuernde Elektronik vor I/O Kurzsschlüssen zu bewahren. Ein separates aktivieren/deaktivieren einer einzelnen Leistungsstufe ist unter Verwendung nur eines gemeinsamen Schließers folglich nicht mehr möglich.

2 Spezifikation

2.1 Mechanische Maße

Symbol	Bezeichnung	Einheit	min.	typ.	max
XL	Modulbreite	mm	35.95	36	36.05
YB	Modullänge	mm	52.95	53	53.05
X1	x1-Koordinate Montagebohrungen	mm	-	2	-
X2	x2-Koordinate Montagebohrungen	mm	-	51	-
Y1	y1-Koordinate Montagebohrungen	mm	-	2	-
Y2	y2-Koordinate Montagebohrungen	mm	-	29.1	-
D	Durchmesser Montagebohrungen	mm	-	2.2	-
XB1	x-Koordinate Montageloch Kühlkörper	mm	14.2	14.3	14.4
XB2	x-Koordinate Montageloch Kühlkörper	mm	39	39.1	39.2
YB1 & YB2	y-Koordinate Montageloch Kühlkörper	mm	-0.1	0	-
ZB1 & ZB2	z-Koordinate Montageloch Kühlkörper	mm	20	20.5	21
D	Durchmesser Montageloch Kühlkörper	mm	3.77	3.81	3.86
XF	x-Koordinate Freigabepfostenstecker	mm	26.75	26,8	26.85
YF	y-Koordinate Freigabepfostenstecker	mm	14.6	14.65	14.7
XM1	x-Koordinate Anschlussklemme Motor 1	mm	7.8	8	8.2
XM2	x-Koordinate Anschlussklemme Motor 2	mm	46.0	46.2	46.4
YM1 & YM2	y-Koordinate Anschlussklemmen Motoren	mm	15.6	15.7	15.8

2.2 Elektrische Größen

Nachfolgend die am häufigsten benötigten Daten der Leistungsbrücke, für genauere Angaben wird auf das Datenblatt der Brücke LMD18200D verwiesen¹.

¹www.national.com/mpf/LM/LMD18200.html

Symbol	Bezeichnung	Einheit	min.	typ.	max
VCC	Versorgungsspannung	V	12	12	50
YT	Stromaufnahme	A	0.05	6	12
ZM	Nennstrom pro Kanal	mm	-	3	-
X1	Spitzenstrom pro Kanal	mm	-	6	-
R_{DSON}	Widerstand eines Schaltelements	Ω	0.34	0.35	0.37
F_{Schalt}	Maximale Schaltfrequenz ²	kHz	-	450	-
R_{JC}	Thermischer Widerstand Junction-Case	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$	x	1.0	x
R_{JA}	Thermischer Widerstand Junction-Ambient	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$	x	30.0	x
T_{Flag}	Temperatur ab der Signal PDX_T EMPX auf logisch Null treibt	$^{\circ}\text{C}$	-	145	-
T_{Max}	Max. Betriebstemperatur Junction	$^{\circ}\text{C}$	-	125	-
T_{IO}	Mindestdelay zwischen Flanken von <i>Dir</i> , <i>Brake</i> und <i>PWM</i>	μsec	-	1	-
$High_{IO}$	Spannungspegel für Logisch Eins (H)	V	2	5	12
Low_{IO}	Spannungspegel für Logisch Null (L)	V	-0.1	0	0.8
$k_{SenseCur}$	Umrechnungsfaktor fließender Strom zu gemessene Spannung	V/A	1.16	1.61	2.12

²Maximale PWM-Frequenz, um sicheren Bootstrapbetrieb der High-Side Transistoren zu gewährleisten.

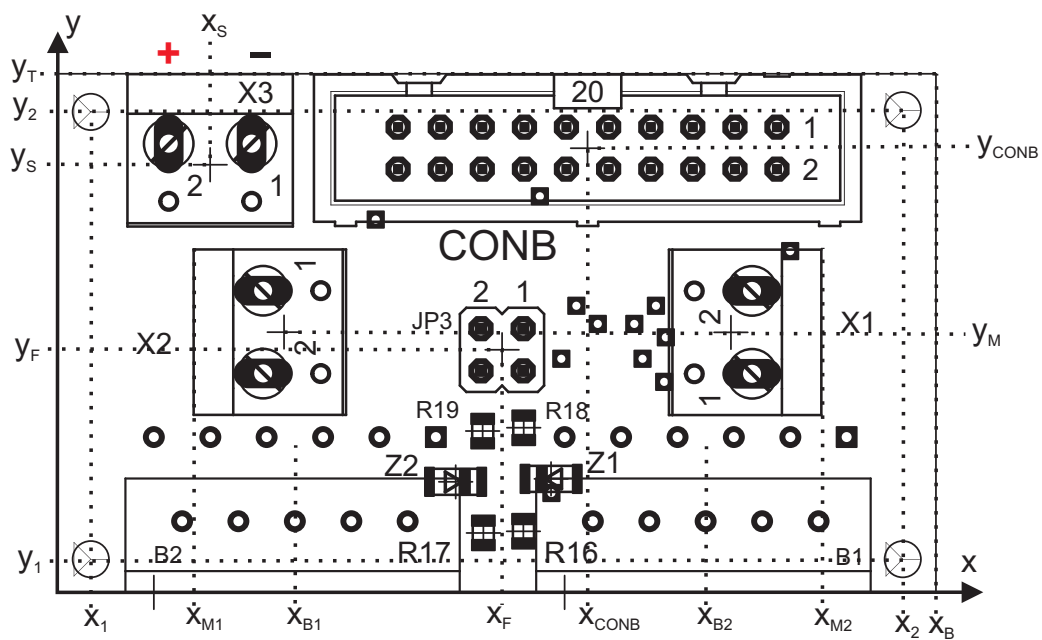


Abbildung 5: Oberseite (Steckerseite)

2.3 Steuersignale und Wahrheitstabellen

Signalname	Bedeutung
PB0 _Brake1	Bremssignal Motor 1
PB1 _PWM1	Pulsweitenmodulation Motor 1
PB2 _PWM2	Pulsweitenmodulation Motor 2
PB3 _DIR1	Drehrichtung Motor 1
PB4 _DIR2	Drehrichtung Motor 2
PB5 _BRAKE2	Bremssignal Motor 2
PC4 _CUR1	Analoges Strommesssignal 0-5V
PC5 _CUR2	Analoges Strommesssignal 0-5V
PD6 _Temp1	Übertemperaturflag Brücke 1(Null-Aktiv)
PD7 _Temp2	Übertemperaturflag Brücke 2(Null-Aktiv)

Die vorangehend erwähnten Steuersignale bewirken an den jeweiligen Leistungsbrücken folgenden Betriebszustand:

Betriebszustand	PWM	DIR	BRAKE	Klemme 2	Klemme 1
Vorwärts	H	H	L	GND	VCC
Rückwärts	H	L	L	VCC	GND
Bremse via Versorgungsspannung	L	X	L	VCC	VCC
Bremse via Versorgungsspannung	H	H	H	VCC	VCC
Bremse via Bezugspotential	H	L	H	GND	GND
Freilauf	L	X	H	Tristate	Tristate ³

3 Montagehinweise

Das Modul lässt sich direkt mit den Leistungselementen an der Struktur der Maschine befestigen. Dabei ist darauf zu achten, dass die angeschlossenen Kabelverbindungen auf möglichst kurzem Weg an der Struktur befestigt werden, um Kabelvibrationen zu vermeiden. Treten im normalen Betriebszustand nennenswerte Vibrationen auf, ist auf eine direkte Montage der Grundplatine nicht zu verzichten! Hierzu sind die im Modularis Zubehör aufgeführten Abstandshalter mit den Nummern AE0497 und AE0496 zu empfehlen⁴.

Werden sehr lange Zuleitungen ($> 1m$) verwendet, ist zusätzlich ein externer Elektrolytkondensator mit einer Kapazität von mindestens $100\mu F$ möglichst nah an den Versorgungsspannungsklemmen des Moduls zu montieren.

³So lange Motor keine Spannungen $>VCC$ erzeugt verhalten sich die Anschlussklemmen des Motors hochohmig (Tristate), der Motor befindet sich im Freilauf.

⁴Konkrete Artikel einfach durch Eingabe der Artikelnummer in Suchfunktion des Shops zu finden

4 Schaltplan

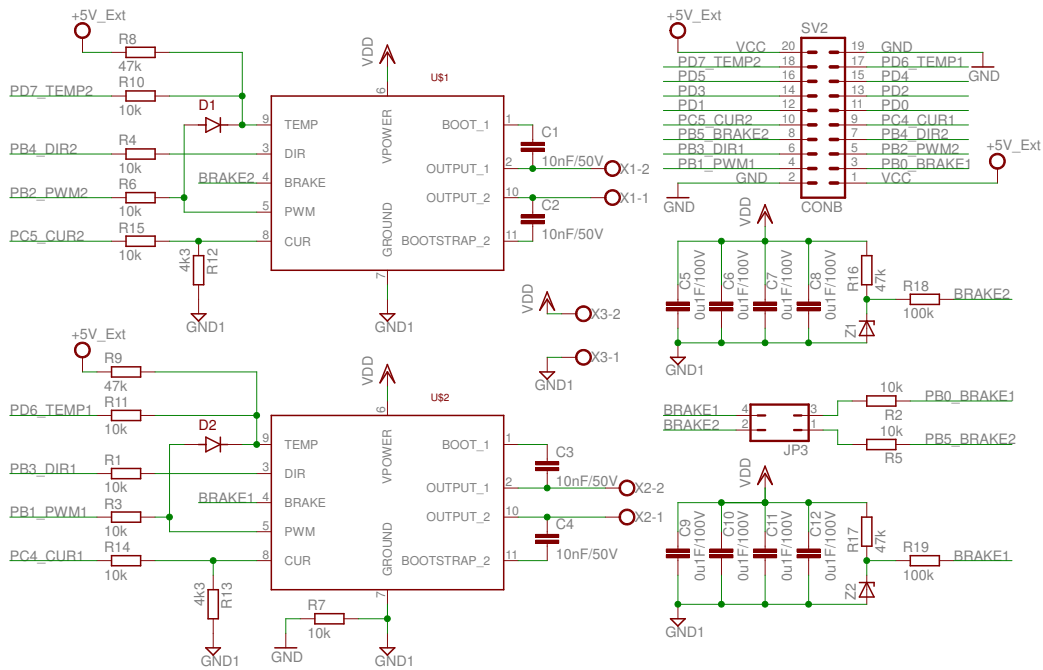


Abbildung 6: Schaltplan

5 Notizen

6 Arbeitshilfe

6.1 MOD14 CON B

Pin CONA	Name (Alternativfunktion)	I/O/T ⁵	PU ⁶	Verwendung
1	VCC	I		
2	GND	I		
3	PB0_Brake1	I		
4	PB1_PWM1	I		
5	PB2_PWM2	I		
6	PB3_DIR1	I		
7	PB4_DIR2	I		
8	PB5_BRAKE2	I		
9	PC4_CUR1	O		
10	PC5_CUR2	O		
11	PD0	T		
12	PD1	T		
13	PD2	T		
14	PD3	T		
15	PD4	T		
16	PD5	T		
17	PD6_Temp1	O		
18	PD7_Temp2	O		
19	GND	SUP		
20	VCC	SUP		

⁵I=Input, O= Output, T=Tristate, i.e. Eingang ohne Softwareeinbindung

⁶PU= Pull up aktiviert, konkrete Ohmangabe: Externer Pullup Widerstand vorhanden