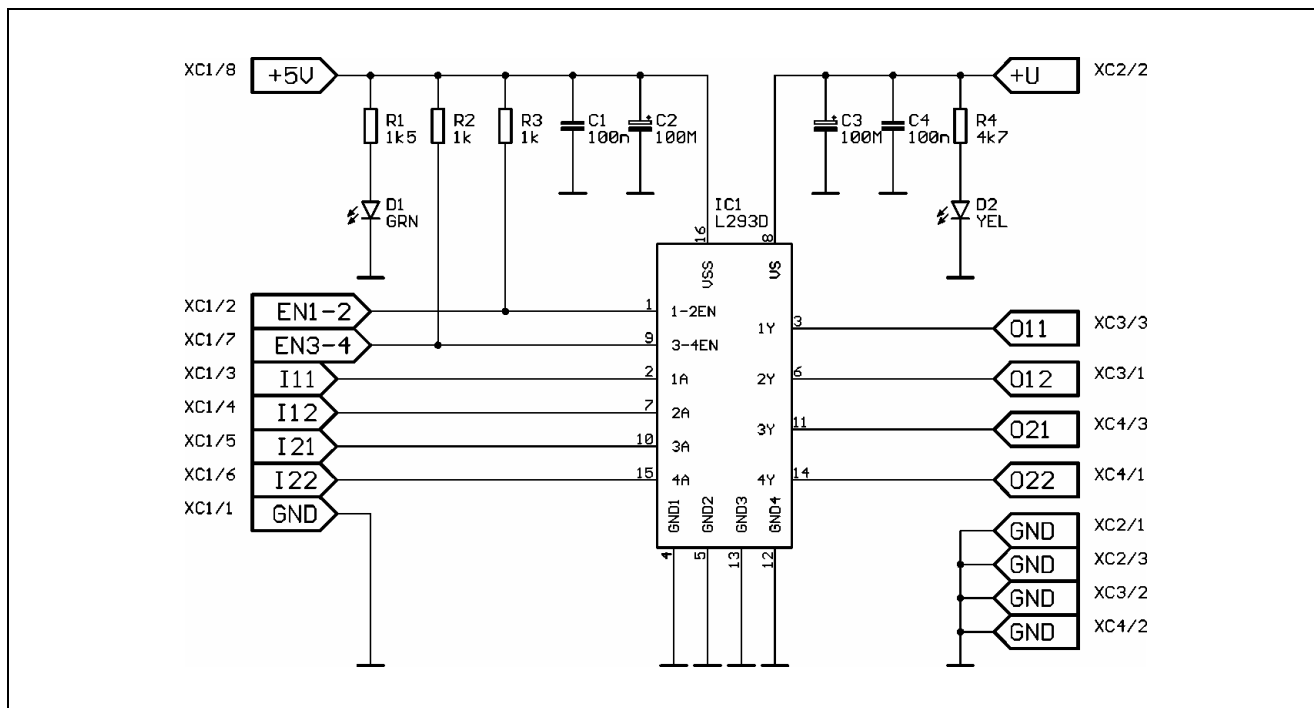


V průmyslových aplikacích, v robotice i modelářství často potřebujeme řídit směr a rychlost otáčení malých stejnosměrných motorů. Popisovaný modul umožňuje připojení dvou stejnosměrných motorů, každý s maximálním odběrem proudu 0,5 A. Alternativně je možno připojit i jeden bipolární krokový motor.

## Parametry modulu:

- **napájecí napětí +U:** +4 V až +35 V
- **odebíraný proud:** 1 A maximálně
- **řízení motorů signály I1 až I4 a EN1-2 a EN3-4 v úrovních TTL / CMOS s možností PWM**
- **rozměr** 37,5 x 37,5 mm
- **rozteč upevňovacích otvorů** 30 x 30 mm

## Schéma zapojení



## Popis konstrukce

Základem celého zapojení je výkonový integrovaný obvod L293D (to D v názvu obvodu je důležité), což je dvojitý bipolární H-můstek s vestavěnou řídicí logikou a integrovanými ochrannými diodami. Pro svou činnost potřebuje dvě napájecí napětí: nestabilizované Vss v rozsahu +4 až +35 V a stabilizované napětí Vcc +5 V.

Svítvivá dioda D1 signalizuje přítomnost napájecího napětí +5V, dioda D2 pak signalizuje přítomnost napájecího napětí pro můstek. Rezistory R1 a R4 omezují proud, tekoucí LED, na velikost, potřebnou pro jejich správnou funkci.

Kondenzátory C1 a C2 filtrují napájecí napětí +Vss, kondenzátory C3 a C4 filtrují napájecí napětí +Vs integrovaného obvodu L293D a zabraňují jeho chybné funkci vlivem rychlého kolísání napájecího napětí.

Integrovaný obvod L293D je chlazen měděnou fólií plošného spoje, do které se ztrátové teplo, vznikající při činnosti obvodu, přenáší přes piny GND1 až 4, které jsou spojeny s podložkou křemíkového čipu. Pokud budete z výstupů můstku odebírat proud, který se blíží maximálnímu, je možné, že toto chlazení nebude postačující. Pak je vhodné na pouzdro integrovaného obvodu přilepit přídatný chladič s co největší plochou povrchu, vyrobený z dobře tepelně vodivého materiálu. Obvykle se používá měď (Cu) nebo hliník (Al) a jeho slitiny.

Vzhledem k jednoduchosti celé konstrukce nejsou výstupy můstku nijak chráněny proti zkratu a přetížení.

## Konektory

Konektor XC1 je určen pro připojení řídicích signálů pro můstek a napájecího napětí +5 V. Pokud v zapojení nevyužíváte piny EN1-2 a EN3-4, nemusíte je zapojovat.

Jak ze schématu vyplývá, tyto piny jsou přes rezistory R3 a R3 připojeny na napětí +5 V a tedy interně uvedeny do stavu logické 1 (H).

Konektorem XC2 je do modulu přiváděno napájecí napětí pro koncové stupně H-můstků a tedy i pro připojené motory. Konektor XC2 je trojpinový a oba krajní piny (1 a 3) jsou spojeny s nulovým (GND) potenciálem můstku. Napětí +U přivádíme na prostřední pin (2).

Motory se připojují na trojpinové konektory XC 3 a XC 4, u kterých je pin 2 spojen se zemním potenciálem modulu (GND) a umožňuje tak připojit stínění, případně kabel pro vyrovnání elektrických potenciálů mezi kostrami spojených zařízení.

### Ovládání modulu

Jak řídit směr otáčení připojených motorů je názorně popsáno v tabulce níže.

Pokud potřebujete řídit nejen směr, ale i rychlost otáčení připojených elektromotorů, na jeden z řídicích vstupů I11, I12 (I21, I22), případně na vstup EN1-2 (EN3-4) přiveďte místo stabilní logické úrovně pulzně šířkovou modulaci (PWM) o vhodném kmitočtu. Tento kmitočet se

může v praxi pohybovat v rozmezí 20 Hz a 20 kHz a závisí nejen na vlastnostech připojeného motoru, ale i na vlastnostech celé soustavy zdroj – řídicí elektronika – motor.

### Konstrukce

Všechny součástky jsou osazeny na jednostranném plošném spoji rozměrů 37,5 x 37,5 mm.

Vzhledem k miniaturnímu provedení můstku jsou v konstrukci použity rezistory velikosti 0204 s roztečí vývodů 7,5 mm a keramické kondenzátory C1 a C4 s roztečí vývodů 2,5 mm. Elektrolytické kondenzátory C2 a C3 s roztečí vývodů 2,5 mm jsou na plošný spoj umístěny na ležato, aby se snížila zástavbová výška modulu.

Upevňovací otvory modulu jsou navrženy v metrické rozteči 30 x 30 mm a umožňují tak i montáž na díly stavebnice Merkur.

Při montáži modulu na kovovou podložku je vhodné se přesvědčit, zda nedošlo ke zkratu podložky s vyčnívajícími vývody součástek. Modul by měl být proto upevněn na distanční položky o výšce nejméně 3 mm.

### Ovládání modulu

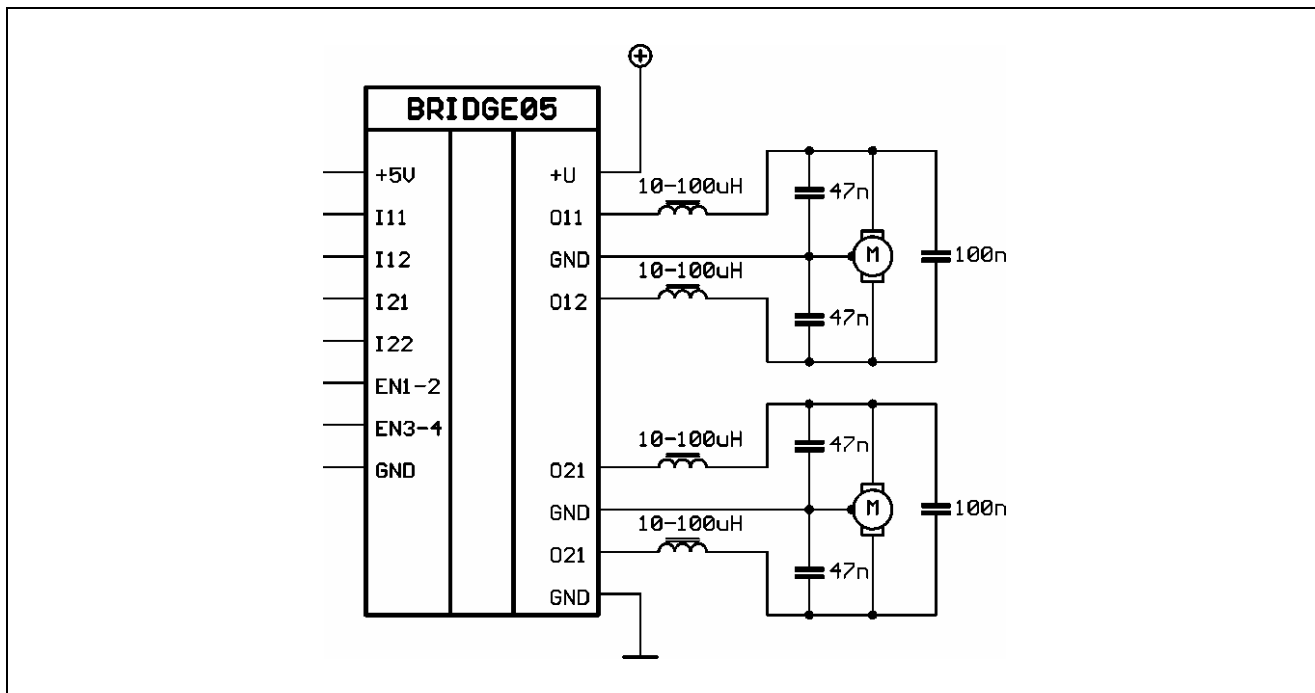
I11 (I21)	I12 (I22)	EN1-2 (EN3-4)	Funkce
H	L	H (nebo nepřipojeno)	Otáčení vpravo
L	H	H (nebo nepřipojeno)	Otáčení vlevo
H	H	H (nebo nepřipojeno)	Motor zkratován (brzda)
L	L	H (nebo nepřipojeno)	Motor zkratován (brzda)
X	X	L	Motor odpojen

H = vysoká úroveň (1), L = nízká úroveň (0), X = libovolná úroveň

Vstupy I1 až I4 a EN1-2 a EN3-4 pracují s napětovými úrovněmi TTL nebo CMOS.

Napětí na těchto vstupech nesmí překročit +5V.

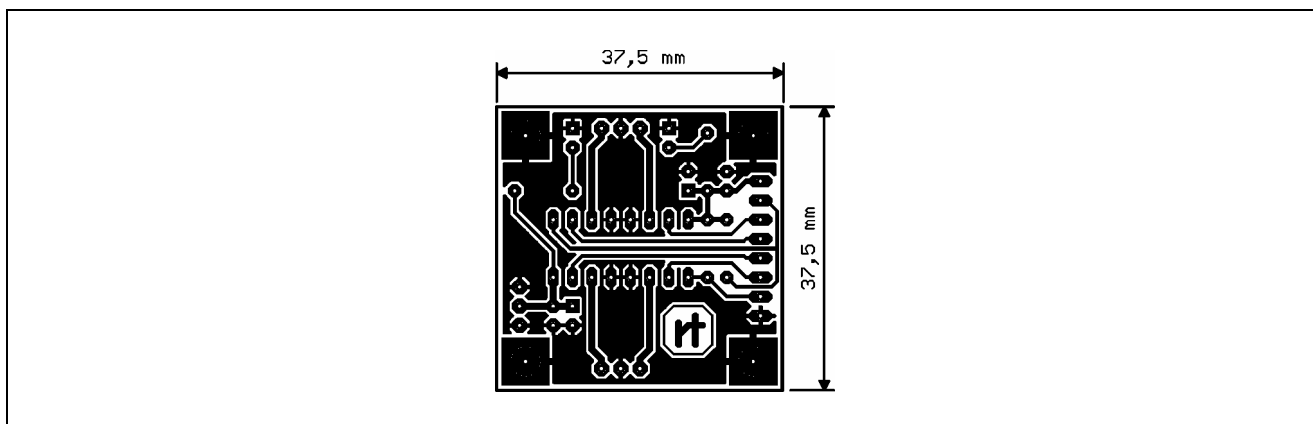
### Připojení motorů k modulu



Na obrázku je naznačen způsob vysokofrekvenčního odrušení připojených elektromotorů a spojení jejich kovových obalů s nulovým potenciálem napájení modulu. Tyto

součásti nejsou pro základní funkci nezbytně nutné, ale přispívají značnou měrou ke zvýšení provozní spolehlivosti celého systému.

## Obrazec plošného spoje v měřítku 1:1

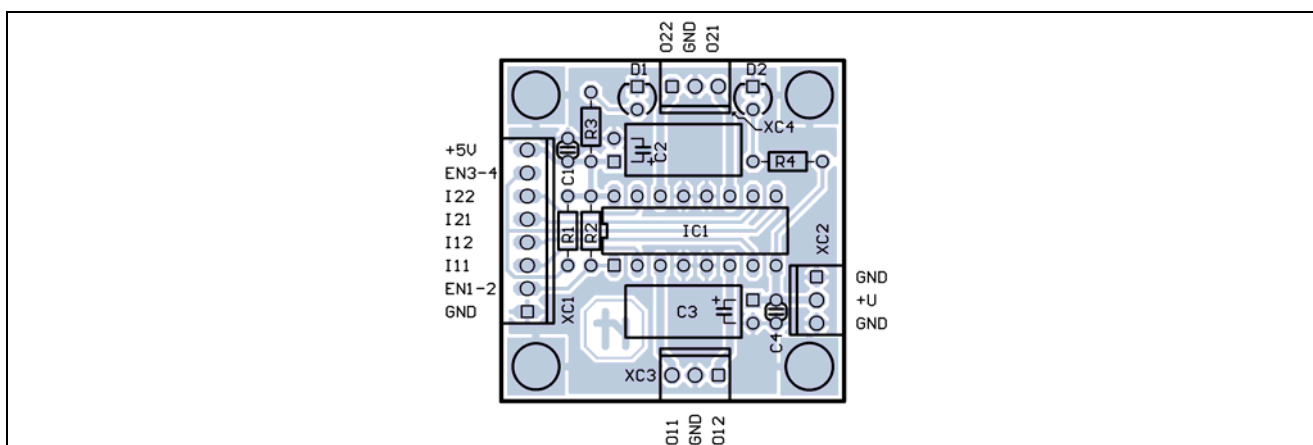


Pro vyištění předlohy ve správné velikosti je třeba v tiskovém programu (nejspíše Acrobat Reader) zrušit všechna přizpůsobení tisku velikosti stránky. Pro kontrolu jsou k obrázku spoje připojena měřítka, podle kterých můžeme zkontrolovat jeho přesnou velikost.

Všechny otvory pro součástky jsou na předloze zmenšeny na průměr 0,5 mm, což je výhodné pro přesné za-

chytení hrotu vrtáku při ručním vrtání. Nejprve vyvrtejte všechny otvory vrtákem o průměru 0,8 mm a pak, podle potřeby, převrtejte příslušné otvory podle skutečného průměru vývodů použitých součástek. Obrazec plošného spoje je zobrazen v pohledu ze strany mědi.

## Osazovací plánec (není v měřítku)



### Rozpiska součástek:

#### Rezistory:

R1	1k5	rezistor v pouzdře 0204, rozteč 7,5 mm
R2, R3	1k	rezistor v pouzdře 0204, rozteč 7,5 mm
R4	4k7	rezistor v pouzdře 0204, rozteč 7,5 mm

#### Kondenzátory:

C1,4	100n / 50 V	keramický kondenzátor s roztečí vývodů 2,5 mm
C2, C3	100M / 50 V	elektrolytický kondenzátor s roztečí vývodů 2,5 mm

#### Polovodiče:

D1	LED	svítivá dioda, zelená, průměr pouzdra 3 mm, If=2 mA
IC1	L293	dvojitý tranzistorový H-můstek s řídicí logikou v pouzdře DIL16

#### Mechanické konstrukční díly:

XC1	PSH02-08	osmipinový kolektor se zámkem do plošného spoje
XC2, XC3	PSH02-03	trojpinový kolektor se zámkem do plošného spoje
XC4	PSH02-04	čtyřpinový kolektor se zámkem do plošného spoje
PCB	950091	plošný spoj