

Pro roztočení krokového motoru potřebujeme rozdělovač, který zajistí správnou posloupnost spínání fází, a výkonový stupeň, který spíná odpovídající proud do jednotlivých fází motoru. Kombinaci rozdělovače pulzů a výkonového stupně nazvěme budičem.

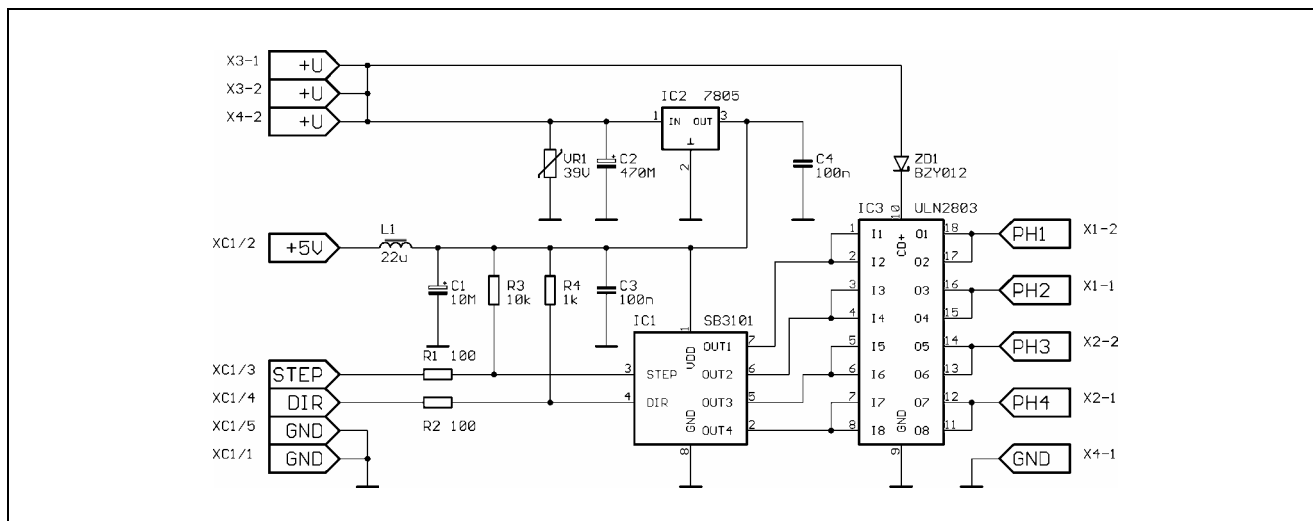
Níže popisovaný budič je velmi jednoduchý, neobsahuje žádné řízení proudu fázemi motoru. Pracuje v takzvaném osmitaktním režimu řízení motoru (postupně spínány fáze 1A – 1A1B – 1B – 1B2A – 2A – 2A2B – 2B), který poskytuje zároveň velký kroutící moment motoru i chod bez rušivých vibrací.

Proud, tekoucí fázemi motoru se v případě nutnosti omezí buď vhodně zvoleným napájecím napětím, nebo použitím předřadných rezistorů (viz dále).

## Parametry budiče:

- **napájecí napětí +Un: +9 až +24 V**
- **napájecí proud: 1 A maximálně**
- **řízení motoru signály KROK (STEP) a SMĚR (DIR) v úrovních TTL / CMOS**

## Schéma zapojení



## Popis konstrukce

Modul SMCU05 je určen pro řízení unipolárních krokových motorů se šesti vývody (pro motory pětivývodové ho nelze použít), nebo pro motory, které mají vyvedeny oba vývody každé fáze samostatně.

Základní částí celého zapojení je speciální integrovaný obvod SB3101 (naprogramovaný mikrokontrolér PIC12F629), který zajišťuje správnou posloupnost spínání fází připojeného krokového motoru.

Na výstupy tohoto obvodu je přímo připojen integrovaný obvod ULN2803, což je osm tranzistorů v dalingtonově zapojení spolu s integrovanými ochrannými diodami a všemi potřebnými rezistory v jednom pouzdře DIL18.

V popisovaném zapojení jsou vždy dva tranzistory propojeny paralelně pro zvýšení maximálního proudového zatížení obvodu ULN2803. Výkonová ztráta tohoto obvodu není díky promyšlené vnitřní konstrukci velká, ale pokud by nebylo chlazení v extrémních teplotních pod-

mínkách dostatečné, je možno na horní plochu pouzdra obvodu ještě přilepit přídatný žebrovaný chladič.

Na plošném spoji je umístěn také monolitický stabilizátor 7805, který stabilizuje napájecí napětí +5 V pro obvod SB3101 a zároveň je jeho výstupní napětí vyvedeno na pin 2 konektoru XC1. Z tohoto pinu je pak možno odebrat proud až 100 mA pro napájení různých vnějších zařízení – například generátoru krokovacího signálu. Kombinace C1 a L1 toto napětí filtruje a zároveň zabráňuje vniku rušivého napětí z připojeného vnějšího zařízení zpět do modulu SMCU05.

Méně obvyklou součástí je varistor VR1. Jeho účelem je chránit modul před napěťovými špičkami, které mohou pronikat do napájecího napětí z připojeného zdroje. Tyto špičky mohou být velmi krátké a často způsobují nevysvětlitelné trvalé i krátkodobé závady na elektronických zařízeních, případně záhadné výpadky v činnosti mikroprocesorů.

Varistor je ve své podstatě napětově závislý rezistor, jehož odpor se zmenšuje se vzrůstajícím napětím. Použitý varistor má téměř nekonečný odpor až do napětí 24 V, pak jeho odpor exponenciálně klesá až na hodnotu jednotek ohmů při napětí 39 V. Protože těleso varistoru má relativně značný objem, může varistor bez poškození pohltit poměrně značnou energii a vyzářit jí ve formě tepla do okolního prostoru.

Napájecí napětí modulu SMCU05 se proto může pohybovat v rozmezí +9 až +24 V.

Při použití napájecího napětí menšího než +9 V je již nebezpečí chybné funkce stabilizátoru IC2.

Proud jednotlivými fázemi motoru je nutno omezit buď předřadnými rezistory, zařazenými do přívodů jednotlivých fází, nebo zvolit takové napájecí napětí, které zaru-

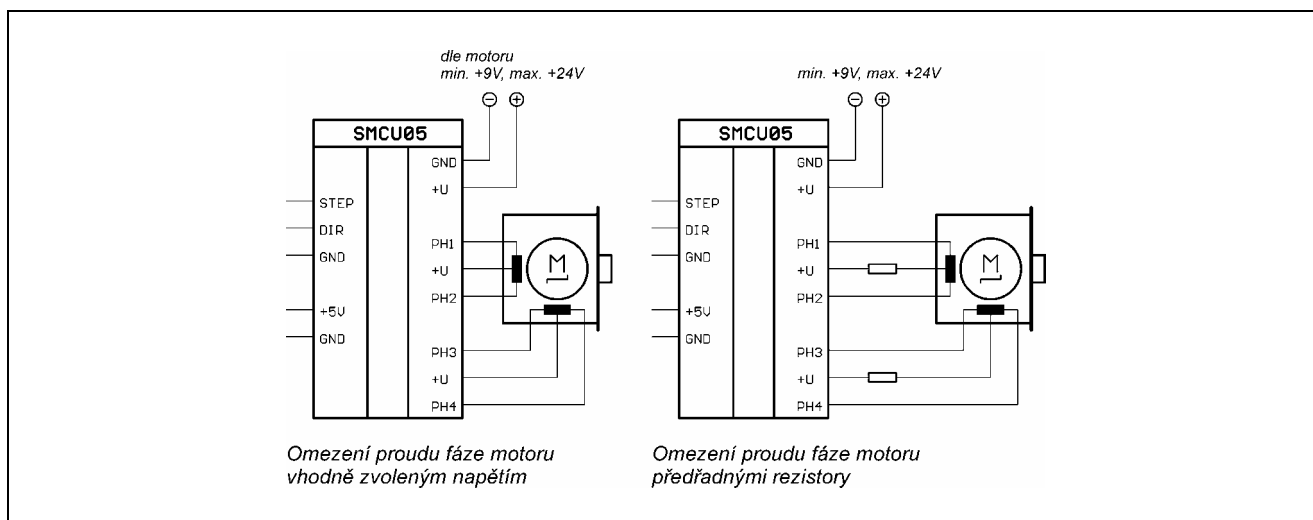
čí, že proud každou z fází motoru nebude větší, než povolených 500 mA.

Stabilizátor je na plošný spoj upevněn šroubem M3x16 mm chladicí plochou vzhůru přes kovový distanční sloupek, dlouhý 8 mm. Tak je zajištěno nejen dobré chlazení stabilizátoru, ale případně je možná i dodatečná montáž chladiče. Zároveň pod stabilizátorem vzniká místo pro umístění dalších součástek.

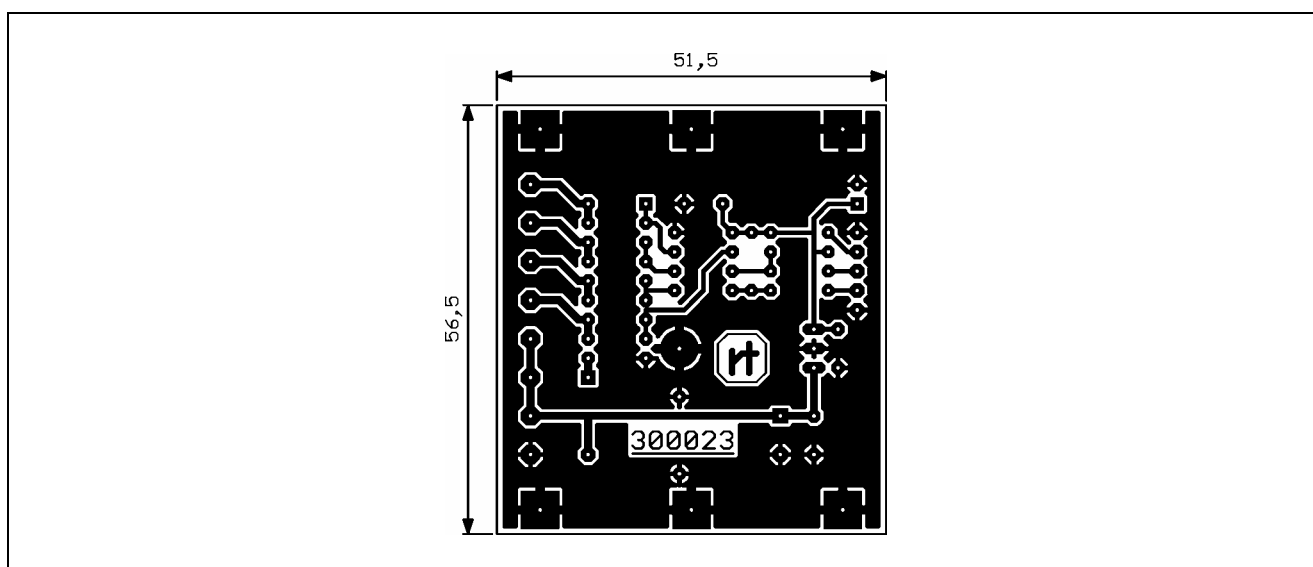
Elektrolytické kondenzátory C1 a C2 jsou na plošný spoj umístěny kvůli zmenšení zástavbové výšky na ležato a C2, který je dosti masivní, je upevněn kouskem izolovaného drátu, zapájeného do příslušných otvorů v desce.

Tento modul je určen především pro montáž na díly stavebnice Merkur. Tomu je podřízena i velikost desky a rozteč upevňovacích otvorů, které jsou na desce rozmístěny v rastru 10 mm.

## Připojení krokového motoru k modulu



## Obrazec plošného spoje v měřítku 1:1

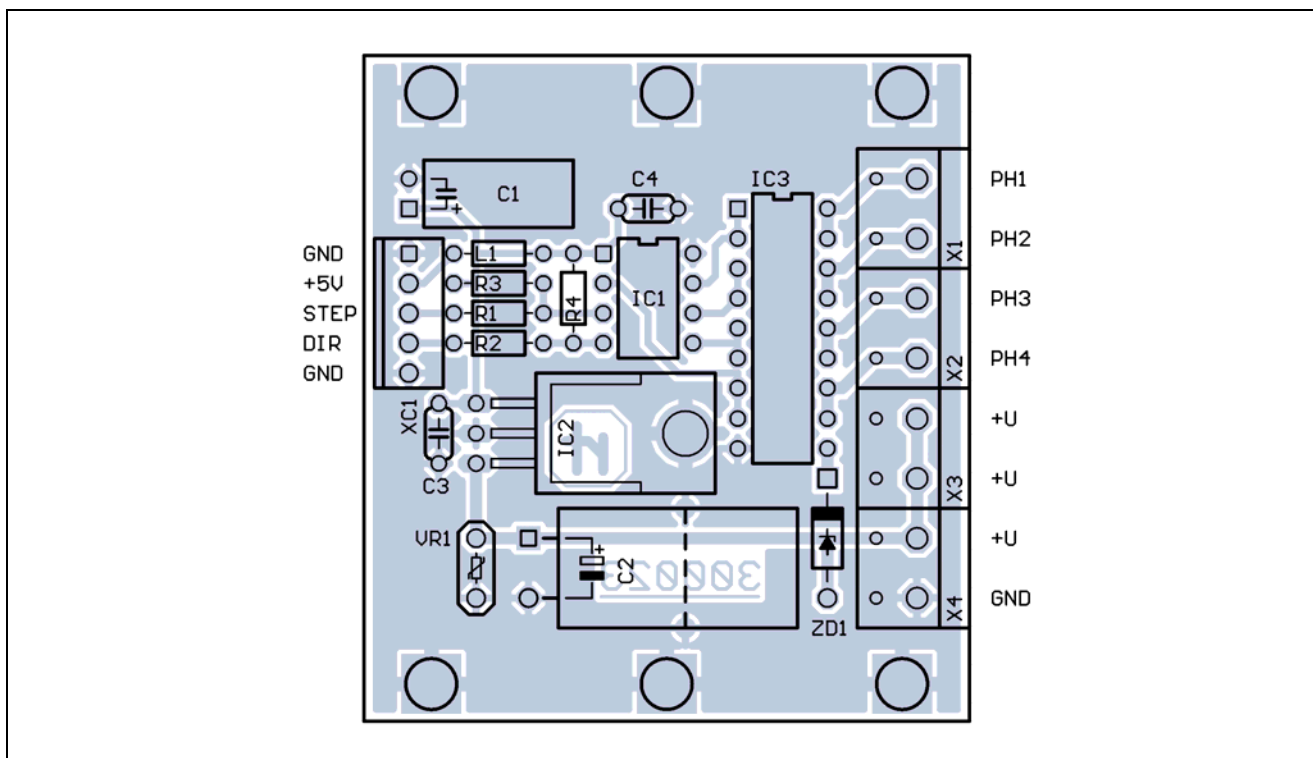


Pro vtištění předlohy ve správné velikosti je třeba v tiskovém programu (nejspíše Acrobat Reader) zrušit všechna přizpůsobení tisku velikosti stránky. Pro kontrolu jsou k obrazci spoje připojena měřítka, podle kterých můžeme zkontrolovat jeho přesnou velikost.

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

chycení 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 součástek.

## Osazovací plánek (není v měřítku)



### Rozpiska součástek:

#### Rezistory:

R1, 2	100R	velikost 0204
R3	10k	velikost 0204
R4	1k	velikost 0204

#### Indukčnosti:

L1	22 $\mu$ H	velikost 0207 rozteč 7,5 mm
----	------------	-----------------------------

#### Kondenzátory:

C1	10M / 35V	elektrolytický
C2	470M / 50V	elektrolytický
C3, 4	100n / 50V	keramický

#### Polovodiče:

ZD1	BZY012	zenerova dioda 12 V se ztrátovým výkonem 2 W
IC1	SB3101	rozdělovač impulzů
IC2	7805	stabilizátor v pouzdře TO220
IC3	ULN2803	osm darlingtonových tranzistorů v pouzdře DIL18
VR1	ERZC07DK390	varistor 39 V / 7J

#### Mechanické díly:

XC1	PSH02-05	zámkový konektor do plošného spoje
X1 - 4	ARK210/2EX	svorkovnice do plošného spoje

#### Ostatní:

1ks	M3x16 mm	šroub s půlkulatou hlavou
1 ks	KDI5M3x8	distanční sloupek
1 ks	matice M3	samojistná
1 ks	300023	plošný spoj