

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.

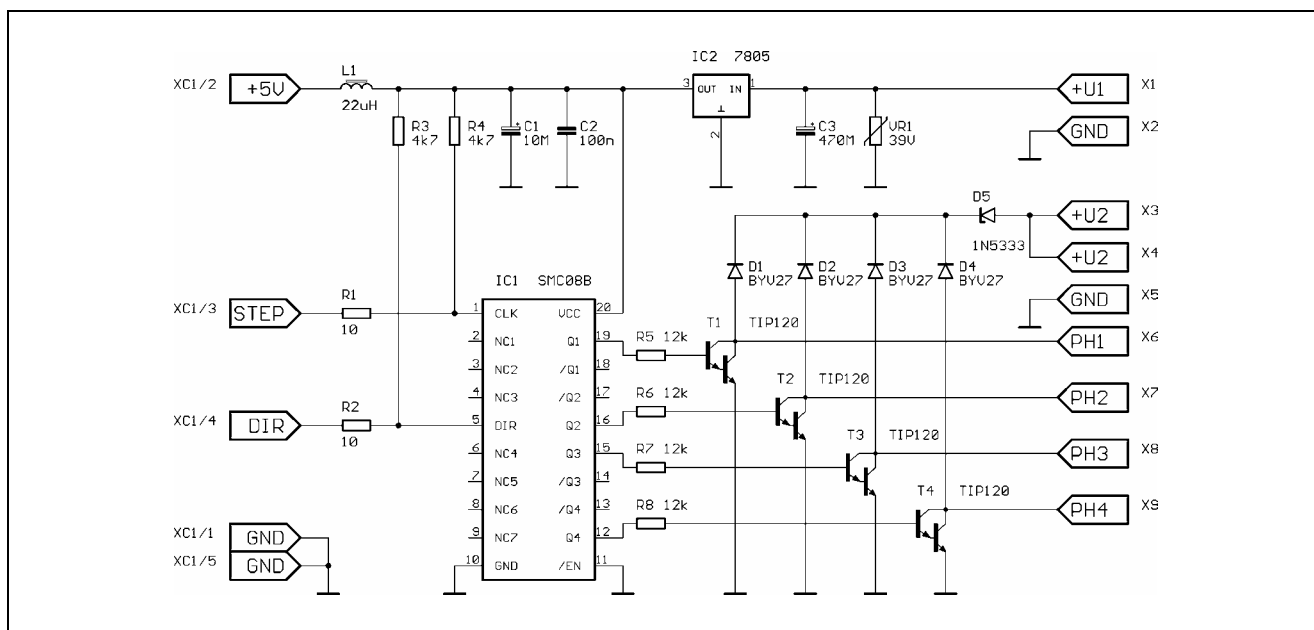
Níže popisovaný budič je velmi jednoduchý, neobsahuje žádné řízení proudů fázemi motoru. Pracuje v takzvaném osmitaktním režimu řízení motoru (postupně spínány fáze PH1 – PH1+PH2 – PH2 – PH2+PH3 – PH3 – PH3+PH4), který poskytuje zároveň velký kroučící moment motoru i chod bez rušivých vibrací.

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

Parametry modulu:

- maximální napájecí napětí +U1: 28 V
- maximální napájecí napětí +U2: 60 V
- napájecí proud: 4 x 2 A maximálně
- řízení motoru signály STEP a DIR v úrovních TTL

Schéma zapojení



Popis konstrukce

Základem celého zapojení je speciální integrovaný obvod SMC08B (naprogramovaný obvod GAL16V8).

Na výstupy tohoto obvodu jsou připojeny čtyři tranzistory TIP120, které spínají jednotlivé fáze motoru.

Diody D1 až D4 chrání výkonové tranzistory před indukčními špičkami, které vznikají při rozpínání proudu do jednotlivých cívek fází krokového motoru. Tyto diody musí být bezpodmínečně rychlé ($t_s < 50 \mu s$) běžné usměrňovací diody nestačí.

Zenerova dioda D5 zlepšuje dynamické vlastnosti celého obvodu, zvláště při vyšších otáčkách motoru. Tato dioda musí být dostatečně výkonově dimenzována, potřebné je dimenzování na ztrátový výkon alespoň 5W.

Výkonové tranzistory T1 až T4 jsou darlingtonovy dvojice v pouzdru TO220. Tyto tranzistory mají značné zesí-

lení (750 a více), potřebují tedy pro úplné otevření jen malý proud do báze (v tomto případě přibližně 3 mA). Je tedy možno je budit přímo z obvodu SMC08B, který může na každém výstupu dodat maximální proud až 20 mA.

Na desce modulu je umístěn také monolitický stabilizátor 7805, který stabilizuje napájecí napětí pro obvod SMC08B 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 generátorů krokovacího signálu. Kombinace C1 a L1 toto výstupní napětí filtruje a zároveň zabraňuje vniku rušivého napětí z připojeného vnějšího zařízení zpět do modulu SMCU 20.

Napájecí svorky jsou rozděleny na +U1 a +U2. Je to z toho důvodu, že maximální povolené napájecí napětí stabilizátoru 7805 je +35 V, zatímco jednotlivé fáze kro-

kového motoru je možno napájet napětím až +60 V. V případě použití takto vysokého napětí je tedy nutno SMCU20 napájet ze dvou různých zdrojů napětí.

Napětí +U1 naopak nemůže být, pro správnou funkci stabilizátoru 7805, menší než 9 V.

Pokud se tedy napájecí napětí modulu bude pohybovat mezi +9 V až +28 V, je možno spojit svorky +U1 a +U2 a napájet modul z jednoho společného zdroje.

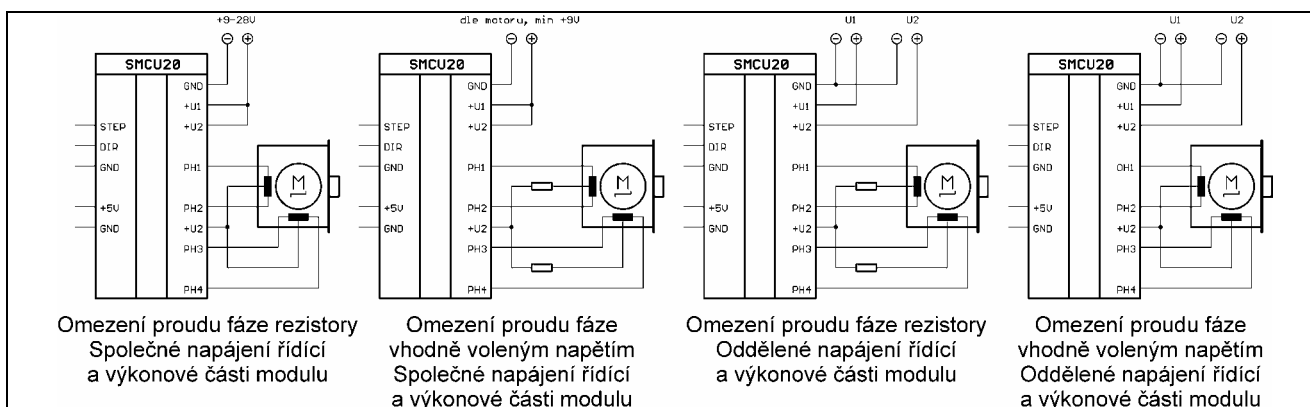
Konstrukce:

Modul je postaven na desce plošných spojů velikosti 71,1 x 71,1 mm. Stabilizátor IC2 je na plošný spoj přišroubován přes kovový distanční sloupek dlouhý 8 mm šroubem M3x16 mm chladicí plochou vzhůru. Tak je zajištěno nejen dobré chlazení stabilizátoru, ale je možná

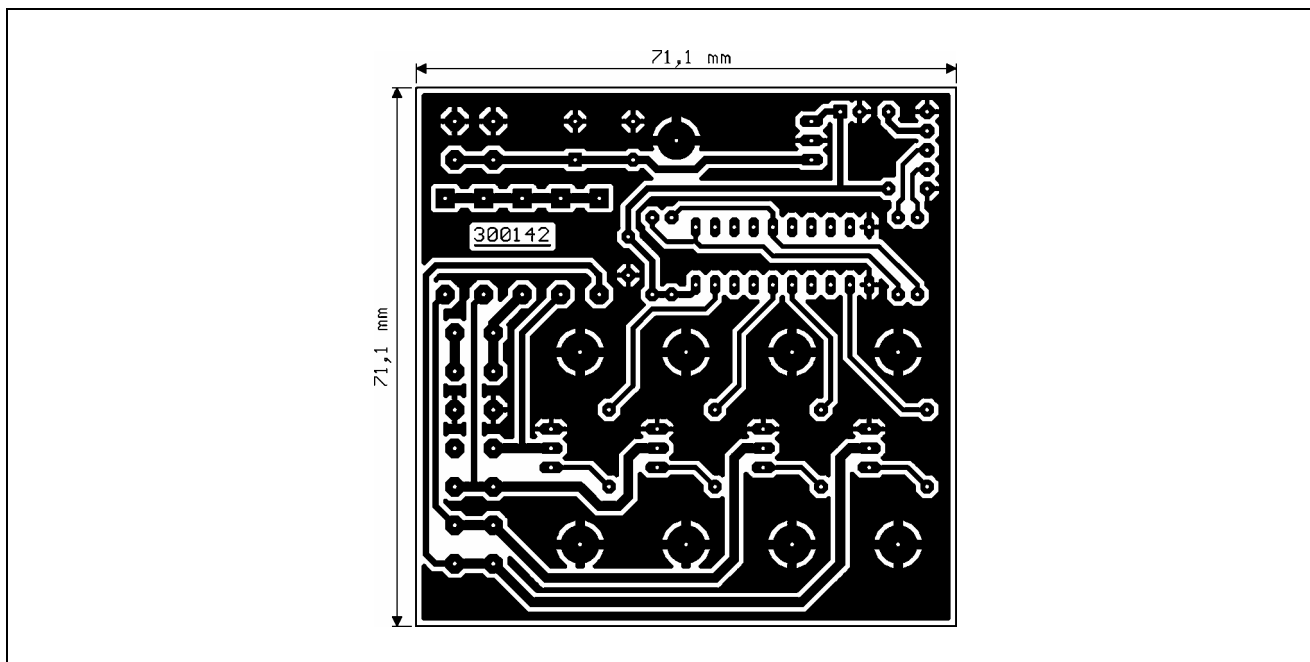
i snadná dodatečná montáž chladiče v případě, že se stabilizátor příliš zahřívá. Pod stabilizátorem zároveň vznikne místo pro umístění dalších součástek.

Tranzistory T1 až T4 jsou přišroubovány izolovaně na samostatné chladiče. Izolaci zajistíte podložkou ze silikonové pryže nebo slídy, kterou vložíte mezi chladicí plošku tranzistoru a chladič. Na upevňovací šroub je nutno také navléct izolační průchodku, která zamezí kontaktu hlavy šroubu s chladicím křídélkem tranzistoru a zároveň šroub vystředí, takže se nemůže dotknout ani vnitřní kovové plochy upevňovacího otvoru. Oba typy izolačních podložek a průchodka jsou běžně v prodeji v prodejních elektronických součástek.

Připojení krokového motoru k modulu



Obrazec plošného spoje v měřítku 1:1

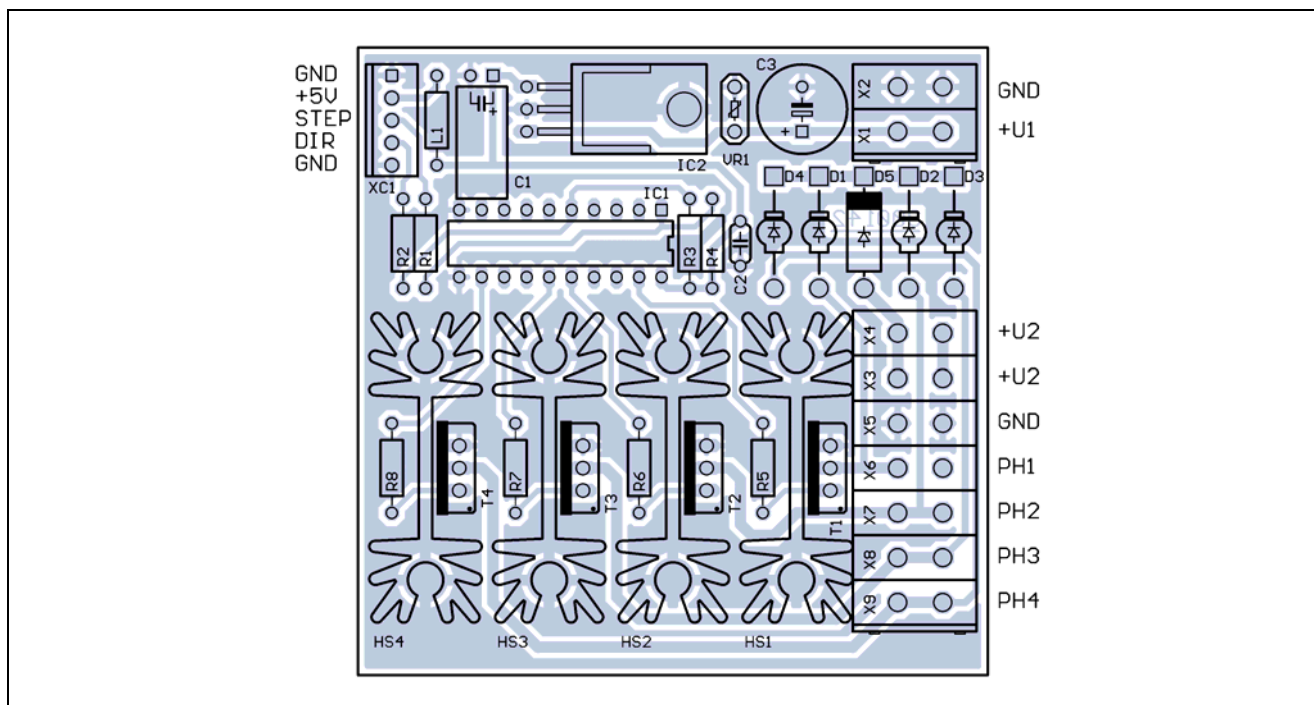


Pro vyištění předlohy ve správné velikosti je třeba v tiskovém programu (nejspíše Acrobat Reader) zrušit všechna přizpůsobení tisku velikosti stránky. Pro kontrolu jsou k obrazci spoje připojena měřítka, podle kterých můžeme zkontrolovat jeho přesnou velikost.

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 mědi.

Osazovací plánec (není v měřítku)



Rozpiska součástek:

Rezistory:

| | | |
|----------------|----------|-----------------------|
| R1, R2 | 10 | 0,6W, vel. 0207 |
| R3, R4 | 4k7 | 0,6W, vel. 0207 |
| R5, R6, R7, R8 | 12k | 0,6W, vel. 0207 |
| VR1 | 39V / 7J | metaloxidový varistor |

Indukčnosti:

| | | |
|----|------|---------------|
| L1 | 22μH | velikost 0207 |
|----|------|---------------|

Kondenzátory:

| | | |
|----|-------------|--------------------------------------|
| C1 | 10M / 50V | elektrolytický, rozteč vývodů 2,5 mm |
| C2 | 100n / 50 V | keramický, rozteč vývodů 5,mm |
| C3 | 470M / 50 V | elektrolytický, rozteč vývodů 5 mm |

Polovodiče:

| | | |
|----------------|--------|---|
| D1 | 1N5333 | zenerova dioda 12 V / 5 W |
| D2, D3, D4, D5 | BYV27 | rychlá usměrňovací dioda v pouzdře SOD57 |
| T1, T2, T3, T4 | TIP120 | darlingtonova dvojice tranzistorů v pouzdře TO220 (náhrada TIP122) |
| IC1 | SMC08B | rozdělovač impulzů pro krokový motor (www.rotta.cz) |
| IC2 | 7805 | stabilizátor napětí +5V v pouzdře TO220 |

Mechanické díly:

| | | |
|----------|----------------------|---|
| XC1 | PSH02-05 | konektor zámkový do plošného spoje |
| X1 až X9 | Wago 236 | bezšroubová svorkovnice do plošného spoje |
| HS1 až 4 | V7143 | Chladič profilový pro pouzdro TO220 |
| 4 ks | SIS-TO220 | izolační podložka silikonová (nebo slídová GL530 + silikonová vazelína) |
| 4 ks | IB 2 | průchodka izolační pro pouzdro TO220 |
| 4 ks | M3 x 10 mm | šroub s půlkulatou hlavou |
| 1 ks | M3 x 16 mm | šroub s půlkulatou hlavou |
| 4 ks | Matice samojistná M3 | |
| 1 ks | DI5M3X8 | kovový distanční sloupek se závitem M3 |
| 1 ks | 300142 | plošný spoj |