

stavební návod:

## ŘÍZENÍ KROKOVÝCH MOTORŮ

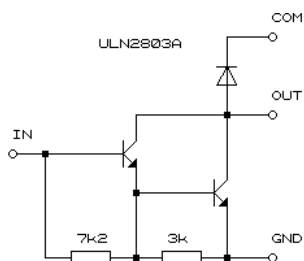
### Základní technické parametry

Napájecí napětí:	+8,5 až +33 V.
Proudový odběr řídicí části:	6 mA.
Maximální proud vstupů mikrokontroléru:	± 500 µA.
Napětové úrovně vstupů mikrokontroléru:	log. 0 < 1 V, log. 1 > 2,25 V.
Maximální napětí motorů:	+50 V.
Maximální proud do jedné fáze motoru:	500 mA.
Délka kroku při volnoběžném otáčení motorů / počet impulsů od min. do max. délky:	0,13 msec. až 0,0035 msec. s blokováním maximální rychlosti / 247 impulsů, 0,13 msec. až 0,000512 msec bez blokování maximální rychlosti / 255 impulsů.

### Popis zapojení

Konstrukce umožňuje řízení dvou třífázových nebo dvou čtyřfázových motorů. Řízení motorů lze provádět krokováním vpřed nebo vzad nebo lze jednoduchým způsobem nastavit v širokém rozsahu rychlost otáčení každého motoru (volnoběžné otáčení).

Pro logiku řízení krokových motorů je použit mikrokontrolér PIC 16C55XT/P s obslužným programem S 217. Kmitočet mikrokontroléru 4 MHz byl zvolen náhodně. V konstrukci by bylo možné použít pro taktování mikrokontroléru i vyšší či nižší kmitočet. Odporů R1 a R3 nastavují klidové vstupní úrovně mikrokontroléru na stav log. 1 a to pro případ, že by řízení mikrokontroléru bylo provedeno pouze stahováním napětí k nule (například otevřenými kolektory tranzistorů). Tranzistorové pole integrované v IO2 zajišťuje spínání dostatečně velkého napětí s dostatečnou proudovou rezervou pro menší krokové motory.



Mikrokontrolér umožňuje řízení třífázových i čtyřfázových krokových motorů. Při zapnutí napájení je testován vstup PB7. Není-li zapojen odpor R2 je na vstupu PB7 stav log. 0 viz. obrázek nalevo.

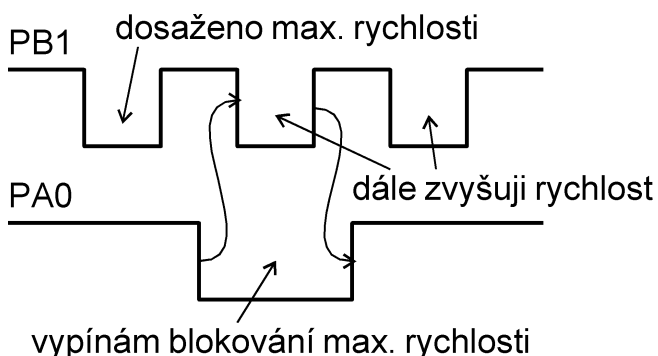
Je-li na vstupu log. 0 pracuje mikrokontrolér se čtyřfázovými krokovými motory. Pro připojení třífázových motorů osadíme odpor R2.

Následující tabulka ukazuje přiřazení funkce jednotlivým vstupům mikrokontroléru.

Vstup mikrokontroléru	Popis x.M motor 1 nebo 2	Směr	Funkce
Port B bit 0	1.M - krok	vstup	při přivedení impulsu ve funkci krokování se posune rotor motoru o krok vzad, ve funkci rychlost se sníží rychlost motoru
Port B bit 1	1.M + krok	vstup	při přivedení impulsu ve funkci krokování se posune rotor motoru o krok vpřed, ve funkci rychlost se zvýší rychlost motoru
Port B bit 2	1.M vpřed/vzad	vstup	přepínání směru otáčení motoru, log. 0 pro vzad
Port B bit 3	1.M rychlost/krok	vstup	přepínání funkce krokování nebo volnoběžné otáčení motoru, log 0 pro krok
Port B bit 4	2.M - krok	vstup	při přivedení impulsu ve funkci krokování se posune rotor motoru o krok vzad, ve funkci rychlost se sníží rychlost motoru

Port B bit 5	2.M + krok	vstup	při přivedení impulsu ve funkci krokování se posune rotor motoru o krok vpřed, ve funkci rychlost se zvýší rychlost motoru
Port B bit 6	2.M vpřed/vzad	vstup	přepínání směru otáčení motoru, log. 0 pro vzad
Port B bit 7	2.M rychlost/krok	vstup	přepínání funkce krokování nebo volnoběžné otáčení motoru, log 0 pro krok
Port A bit 0	1.M max. rychlost	vstup	vypíná blokování omezení maximální rychlosti motoru
Port A bit 1	1.M rychlost je 0	výstup	indikuje že motor má nulovou rychlost
Port A bit 2	2.M max. rychlost	vstup	vypíná blokování omezení maximální rychlosti motoru
Port A bit 3	2.M rychlost je 0	výstup	indikuje že motor má nulovou rychlost

Konstrukce byla původně navržena pro krokové motory STH-56D205-04 firmy Shionano Kenshi. Tyto motory se používají v hracích automatech na pohon bubnů s obrázky (nevím jak se to přesně jmenuje) a před časem se objevili v některých bazarech a u firem s výprodejem součástek. Následně byl program upraven aby byl více universální. Pokud budeme tyto motory řídit funkcí volnoběžného otáčení, je v programu nastavena minimální délka impulsu jedné fáze asi 3,5 msec. což odpovídá asi 1,5 otáčky motoru za sekundu. Blokování maximální rychlosti lze vypnout přivedením log. 0 na vstup PB0 nebo PB2. Časování vidíme na obrázku níže.



Pro řízení mikrokontroléru se používá záporné logiky. Všechny signály jsou aktivní ve stavu log. 0. Program mikrokontroléru běží ve smyčce o délce asi 45  $\mu$ sec. veškeré odezvy na řízení, zpětných signálů apod. přijdou nebo jsou mikrokontrolérem provedeny do 100  $\mu$ sec. Minimální délka přiváděných impulsů je 50  $\mu$ sec. Minimální délka mezi impulsy je též 50  $\mu$ sec.

Pokud by jsme potřebovali ještě snížit rychlost volnoběžného otáčení motoru můžeme použít krystal s nižším kmitočtem. Minimální kmitočet je dán použitým typem PICe a délkou smyčky programu (max. 9 msec., pokud by smyčka trvala déle "zaštěkal by pes - ochránce běhu programu"). Nejnižší kmitočet mikrokontroléru pro daný program může být asi 20 kHz.

### Osazení plošného spoje

Plošný spoj osazujeme od nejnižších součástek postupně k vyšším. Pod integrované odvodny použijeme objímky. Do plošného spoje přiletujeme konektor K1 do kterého zařídíme plochý kabel potřebné délky.

Pokud budeme krokové motory napájet napětím do +33 V můžeme propojit pin +VM (napájení krokových motorů) s napájením řídicí části.

### Seznam součástek

2	C1,C2	47 pF
1	C3	47 $\mu$ F/16 V
2	C4,C5	47 nF
1	C6	470 $\mu$ F/50 V
1	D1	1N4001

