



Středoškolská technika 2011

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Řídicí systém pro aplikace s krokovými motory

Stanislav Shíbal

Středisko Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola
Mariánská 1100, Varnsdorf

1.	Stanislav Shíbal	Obecné Řídicí systém pro aplikace s krokovými motory	ATMEL Atmega32
----	---------------------	---	-------------------

Úkolem tohoto projektu je navrhnout a realizovat řídicí systém pro manuální nebo automatické řízení strojů s krokovými motory jako jsou robotické manipulátory, souřadnicové vrtačky a soustruhy.

Stručný popis

Hardware řídicí jednotky je univerzálně použitelný pro jakoukoliv z výše zmíněných aplikací. Umožňuje ovládat až 3 motory a jeden akční člen najednou. Každý ovládaný motor má nezávislé řízení rychlosti a směru otáček, dále je pro všechny motory volitelná metoda řízení (4-taktní nebo 8-taktní). Řídicí signály generuje mikropočítač ATMEL Atmega32, řízení samotných motorů obstarává integrovaný obvod L297. Lze připojit výkonové spínače pro řízení unipolárních i bipolárních motorů.

V základu jsou výkonové prvky navrženy pro řízení unipolárních motorů do 130W a díky použité technologii MOSFET je dosaženo vysoké účinnosti a malých tepelných ztrát. Zabudované snímače teploty zajistí ochranu hardwaru proti přehřátí a je možné připojit 6 dalších libovolných snímacích prvků s binárním výstupem. Výkonové spínací prvky jsou od číslicové části opticky odděleny.

Uživatel může v manuálním režimu zadávat pokyny přímo ovladačem a nebo pomocí počítače přes sériovou linku RS232 protokolem SPI . Pokud je spuštěn automatický režim pak se jednotka řídí pokyny uloženými v paměti EEPROM a to i bez připojeného počítače .

Zvláštním pracovním režimem je pak W&L (z anglického Watch&Learn – Sleduj a uč se) kdy uživatel ovládá řízený systém ručně a řídicí jednotka sleduje zadávané pokyny a později je schopna je zopakovat.

Na přehledném zobrazovači lze sledovat aktuální stav řízeného procesu. Zobrazovač je stejně jako ovladač modifikovatelná část celé soustavy a jejich konstrukce vždy záleží na použití.

Tabulka 1: technické parametry řídicí jednotky

Parametr	Hodnota	Jednotky
Typ procesoru	ATMEL Atmega32	
Pracovní frekvence	6	MHz
Nominální napětí	5	V
Maximální přípustné napětí	7	V
Nominální proud*	95	mA
EEPROM **	2	kB

* bez zobrazovače s pasivní maticově snímanou klávesnicí

** interní EEPROM lze rozšířit připojením I²C EEPROM až na 32kB

Tabulka 2 technické parametry výkonové části

Parametr	Hodnota	Jednotky
Maximální napětí	100	V
Maximální proud do všech zátěží (konstantní)	40	A
Maximální proud do všech zátěží (*špičkový)	60	A
Maximální proud do jedné zátěže	15	A

*špičkový proud o délce trvání 1ms

Použití k řízení robotického manipulátoru MSR84

Robotický manipulátor vyrobený v Československu se 3 krokovými motory Z42RS145 a elektromagnetickým chapadlem. Původně používaný jako pomůcka při výuce programování CNC strojů.

Pro řízení tohoto stroje je řídicí jednotka vybavena jednoduchým sedmissegmentovým zobrazovačem a pasivní maticovou klávesnicí s tlačítky pro řízení směru, rychlosti a chodu automatiky.

Tabulka 3 Parametry krokového motoru Z42RS145

Parametr	Hodnota	Jednotky
Nominální napětí	24	V
Nominální proud	7	A
Provozní moment *	1,55	N.m
Velikost kroku	1,8	°
Mezní rozběhová frekvence	830	Hz

* při frekvenci 250Hz a 4-taktním řízení