

## Posudek oponenta diplomové práce

**Diplomant** : Pavel Jiránek  
**Název práce** : **Mikroprocesorová řídicí jednotka laboratorního dvourotorového systému**

Zadání diplomové práce poměrně jasně definuje problém k řešení. Stěžejní náplní je návrh a realizace řídicí jednotky pro laboratorní model, kdy řídicí jednotka má umožňovat plně autonomní řízení, ruční řízení a možnost připojení k PC. Součástí práce mělo být naměření statických a dynamických charakteristik řízeného modelu.

Pro řešení zadaného problému bylo potřeba uplatnit znalosti z programování mikroprocesorů, technických prostředků automatizace a teorie automatizace.

Student v teoretické části stručně (na cca 10 stranách) popisuje ovládaný model a základy teorie použití a nastavení PID regulátoru, zbytek práce je již laděn prakticky. Praktická část práce popisuje postupně návrh elektroniky. Celé zařízení je pak rozděleno na několik DPS a každá je navrhována samostatně. Dohromady potom tvoří řídicí jednotku pro daný model. Rozdělení elektroniky na moduly většinou zjednodušují návrh avšak při nevhodně zvolené koncepci jako v tomto případě značně stěžují manipulaci a finální zapojení, jak sám student ostatně zmiňuje v závěru.

První deskou je zdroj symetrického napětí používaného dále, v tomto případě se jedná o převzaté zapojení z internetu.

Dalším popisovaným modulem je deska s mikroprocesorem ATmega32, jedná se o desku kde je v podstatě procesor se stabilizátorem napětí a vyvedenými porty na konektory. Ze zapojení této desky není příliš jasné, čím je napájena analogová část, diskutabilní je i rozvedení země a chybějící blokování či filtrace napájení obzvláště u právě u zmiňované analogové části procesoru. Vhodné by bylo nevyvádět porty procesoru podle rozmístění na procesoru, ale účelně je sružit podle účelu. Nepříliš vhodné rozmístění mohlo mít pravděpodobně vliv na problémy s komunikací popisované později.

Třetí popisované zapojení je opět pouze deska mikroprocesoru se stabilizátorem a vyvedenými piny procesoru. V tomto bodě bych pro příště doporučil vyvádět piny, obzvláště pokud se jedná o napájení ve stejných pořadích, jinak trpí deska podobnými problémy jako napájení analogové části, blokace atd. Moduly mikroprocesorů jsou propojeny sériovou linkou, čímž si student vyčerpал rozumnou možnost připojení PC.

Zajímavou částí řešení je silová část pro řízení motorů, je tvořeno diskrétně vytvořeným H můstkem a operačními zesilovači. Řešení je to zajímavé, pravděpodobně by jej šlo nahradit jedním tranzistorem pro motor, který se točí pouze jedním směrem a integrovaným H můstkem pro motor druhý, ale zapojení by mělo být funkční, takže proti němu nemám výhrad.

Další desky jsou pak tvarovač signálu z optických čidel, převodník F/U a propojovací deska. Výsledné zapojení lze posoudit jen velmi těžko, protože práce na to neposkytuje všechny informace, v každém případě díky rozložení jednotlivých „konektorů“ se bude jednat o poměrně nestabilní zapojení se systémem vrabčí hnízdo, s nedostatečně propojovanými zeměmi.

Nicméně přes všechny připomínky je zapojení podle závěrů uvedených v práci funkční, trpící pouze mechanickou nestabilitou. Je také možné, že některé připomínky vznikly

z nepochopení původního účelu návrhu, který není v práci uveden. Při navrhování regulátoru postupoval student metodou pokus omyl, z časových důvodů, i když nastavení z přechodové charakteristiky nebo metodou NZ by mohlo být ve výsledku rychlejší a spolehlivější. V práci chybí dynamická charakteristika.

Funkčnost navrženého řešení student dokladuje fotografiemi výsledného zařízení a statickou charakteristikou pomocí zařízení naměřenou.

Samotný text práce je snadno čitelný, v některých částech práce chybí detaily pro pochopení řešení. Z formálních chyb bych snad vytknul dvojí značení literatury, kdy část je značena jako poznámka pod čarou a část jako seznam literatury, což může být matoucí. Zbytek chyb je z nepozornosti a nemají na kvalitu přímo vliv.

I přes výše uvedené nedostatky doporučuji práci k obhajobě, měl bych však několik otázek a připomínek:

- 1) Jakým způsobem je řešeno propojení s počítačem a co všechno je umožněno.
- 2) Co to je dynamická charakteristika, jak byste ji změřil na vašem zařízení.
- 3) Jakým způsobem je napájena analogová část procesorů (AREF,AVCC,AGND)
- 4) Dokázal byste stručně popsat princip činnosti silové desky s H můstkem?

Hodnocení výsledků diplomové práce navrhuji dobře.

V Pardubicích

Pavel Rozsival, Ing  
Univerzita Pardubice FEI-KE