

## Posudek vedoucího diplomové práce

**Diplomant:** Bc. Tomáš Pácal  
**Název práce:** Automatické měření frekvenční charakteristiky  
**Studijní program:** N0714A150005 Automatické řízení  
**Vedoucí práce:** doc. Ing. František Dušek, CSc.

DP se zabývá návrhem a realizací měření frekvenční charakteristiky SISO soustavy s využitím vývojového kitu Arduino Due. Řízení automatického měření frekvenční charakteristiky (FCh) je realizováno jako GUI aplikace v MATLABu. Funkčnost řešení byla ověřena změřením FCh jednoduchého RC systému. Změřená charakteristika byla porovnána s teoretickým průběhem.

V teoretické části práce se diplomant zabýval rozdělením a možnostmi popisu dynamických soustav s důrazem na amplitudofázovou frekvenční charakteristiku. Dále se zabýval experimentálním určením FCh a problematikou přesnosti určení fáze a amplitudy v případě diskrétního měření.

Praktická část začíná určením limitů měření (maximální frekvence a minimální zesílení) plynoucích z parametrů Arduino Due, možností použitých knihoven a zvolené přesnosti určení fázového posunu. Tyto informace diplomant využil při vytvoření programu pro Arduino, který na základě parametrů předaných z řídicí aplikace změří data pro určení jednoho bodu FCh a předá je do řídicí aplikace. Řídicí GUI aplikace v MATLABu umožňuje změřit a vizualizovat FCh ve volitelném rozsahu frekvencí a počtu bodů.

V experimentální části jsou uvedeny informace o měřené soustavě včetně matematického modelu ideálního chování. Následuje porovnání ideální a experimentálně získané FCh.

Diplomant začal pracovat na DP týden před prázdninami, a tedy možnost konzultací byla značně omezená. To se projevilo zejména v teoretické části, ze které je patrné že je vytvořena velmi narychlo. Kromě ne příliš logického uspořádání obsahuje mnoho nejasných či nepřesných formulací. Zdá se, že diplomant podcenil rešerši a mnoho tvrzení nemá podloženo důvěryhodnými zdroji.

Diplomant se soustředil na praktické řešení, které je plně funkční. Program v jazyce „C“ pro Arduino i GUI aplikace MATLABu jsou navrženy systémově správně včetně efektivně řešených obsluh událostí.

V DP je jen minimum formálních chyb. K obsahové části se omezím na jedinou poznámku, že by bylo vhodné uvést výsledný matematický model měřené soustavy ne pouze výchozí vztahy.

K obhajobě navrhuji, aby diplomant zodpověděl tyto otázky:

- V posledním odstavci na str.14 definujete „diskrétní systém“. Jaké je správné označení systému s těmito vlastnostmi a jaký matematický aparát byste použil pro jeho matematický popis?
- Definice Diracova impulsu (1.6a) není úplná, uveďte úplný vztah
- Jak jste zjistil, že funkce pro vyčtení AD a nastavení DA převodníku trvá cca 5  $\mu$ s? Zjišťoval jste jaká je doba převodu AD převodníku a jaké je doba provádění jedné instrukce?

Kontrola na původnost práce proběhla automaticky v IS STAG s nejvyšší shodou 5 %. Práci považuji za původní.

Diplomant splnil zadání a prokázal schopnost samostatně řešit zejména praktické problémy. Bohužel teoretická část je zmatená a je v ní mnoho nejasných formulací. Proto navrhuji práci k obhajobě s hodnocením „D“.

v Pardubicích 3. 9. 2024

.....  
doc. Ing. František Dušek, CSc