

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Bc. Adam Mynařík

Oponent: Ing. Milan Kselík

Studijní program: **Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Informační technologie**

Akademický rok: **2019/2020**

Téma diplomové práce: **Tester modulu měření vibrací**

Hodnocení práce:

Hlavním cílem diplomové práce studenta byl návrh a realizace testeru pro modul měření vibrací určený pro diagnostiku leteckých motorů. Samotná funkce testeru je generování simulovaných nebo zaznamenaných reálných signálů vibrací sloužící pro ověření funkce vlastního modulu měření vibrací a to například pro ověření během procesu výroby nebo při jeho servisních prohlídkách. Vzhledem k tomu, že realizace vlastního návrhu testeru pokrývá návrh HW (elektrické a mechanické části), dále návrh firmware pro procesor testeru a návrh PC aplikace pro ovládání testeru, hodnotím její rozsah pozitivně. Samotná diplomová práce je rozdělená do dvou hlavních částí, a to teoretická a projektová.

V teoretické části se student nejprve zabývá úvodem to teorie harmonického pohybu, informací o historii létání a popisem základního principu funkce proudového motoru. Dále následuje popis funkce samotného modulu vibrací, pro jehož účel byl tester navrhován. Jako poslední podkapitola teoretické části diplomové práce je definice požadavků pro návrh testeru. Rozsah této části diplomové práce považuji za dostatečný. V kapitole 4 bych při popisu skladby proudového motoru uvítal názorný obrázek, ze kterého by popisované principy byly lépe představitelné. V kapitole 6 by bylo také vhodné definovat požadované technické parametry na zařízení testeru (např. napájecí napětí, rozsah frekvence a amplitudy generovaných signálů, vzorkovací frekvence atd..)

Projektová část diplomové práce je nejrozsáhlejší částí a zabývá se popisem způsobu vygenerování simulovaných signálů vibrací, návrh architektury testeru včetně návrhu desky plošného spoje, 3D návrhu mechanické zástavby výrobku testeru. Dále následuje poměrně detailní popis architektury a funkce jednotlivých softwarových částí samotného firmware použitého procesoru a obslužné PC aplikace, která umožňuje ovládat několik módů generování výstupních signálů testeru. Zejména rozsah a popis softwarové části hodnotím velmi kladně, této části student věnoval hodně pozornosti. Na druhou stranu samotný návrh desky plošného spoje v kapitole 8 není příliš robustní. Například chybí filtrace a blokování některých napájecích hladin, dále výstupy s DA převodníku procesoru jsou vyvedeny přímo na výstupní konektor (chybí případné impedanční přizpůsobení, úprava napájecích úrovní, proudové posílení). Na zvažení je i ochrana vstupů a výstupů konektoru. V kapitole 9.5 bych uvítal analýzu časové náročnosti výpočtu hodnoty nového vzorku pro DA převodník a to ve vztahu k požadované vzorkovací frekvenci generovaného signálu.

Na závěr diplomové práce student provedl porovnání přesnosti generování výstupního signálu s referenčním laboratorním funkčním generátorem. Z příložené tabulky naměřených hodnot usuzuji, že přesnost testeru je "dobrá", nicméně pro přehlednější vyhodnocení mi chybí samotné vyčíslení této přesnosti (absolutní a relativní odchylka). Dále, pokud by požadavky na tester byly v kapitole 6 lépe definované, mohlo být vyhodnocení výsledků práce více rozsáhlé. V této části



diplomové práce bych očekával i výčet základních technických parametru realizovaného zařízení testeru.

Co se týče formální stránky diplomové práce, student se dopustil pouze drobných nedostatků, jako je například chybějící reference obrázků v textu, dále použití některých nevhodných technických výrazu (krabička, debugovací, bajt) a chyby v některých zkratkách (např. nesprávný popis SI a SO, IoT není použito v textu).

Student ve své diplomové práci celkově splnil dílčí požadavky jejího zadání. Provedl teoretický rozbor principů měření vibrací, v praktické části diplomové práce dále provedl kompletní hardwarový a softwarový návrh zařízení testeru včetně obslužné PC aplikace. Jako demonstrátor možných funkcionalit je realizované zařízení celkově dostačující. Pro použití v praxi, například pro již zmíněné výrobní účely modulu vibrací, by bylo nutné provést určité úpravy v návrhu, zejména pak v jeho hardwarových částech.

Doplňující dotazy:

1. Modul měření vibrací disponuje dvěma oddělenými vstupy pro připojení senzoru vibrací. Z jakého důvodu bylo pro tester zvoleno generování složeného signálu pomocí jedno DA převodníku s následným větvením na dva piny výstupního konektoru? V případě rozdílných hodnot parametru vstupů pro snímače vibrací toto může být jisté omezení.
2. Jakým způsobem je ve firmware procesoru ošetřena priorita volání obsluhy přerušení? Například, pokud dochází ke generování výstupního signálu na základě výpočtu zadaných hodnot a tester zároveň přijímá data z PC?

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

B - velmi dobře.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 18. 8. 2020

Podpis oponenta diplomové práce