

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	On-board computer for PC104 format CubeSats
Jméno autora:	Filip Geib
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Oponent práce:	Ing. Aleš Cerman, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Škoda Auto a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V rámci bakalářské práce student navrhl, realizoval, oživil a otestoval dva typy komplexních procesorových modulů určených pro aplikace v CubeSat projektech. Dále navrhl a realizoval universální testovací desku pro dané projekty. Práci student realizoval ve spolupráci se zahraničním průmyslovým partnerem.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání práce bylo nejen splněno v plném rozsahu, ale i násobně překročeno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Vývoj procesorových modulů byl zcela podřízen výsledné aplikaci – satelitním projektům CubeSat. To znamená, že byly zohledněny přístupy k vývoji systémů určených pro kosmické použití, jako například redundance procesorového řešení, využití vícero typů pamětí pro zvýšení radiální odolnosti systému a další.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student prokázal vysokou odbornou úroveň v oblasti vývoje procesorové techniky, návrhu desek plošných spojů, osazování a oživování, programování procesorové techniky a testování elektronických systémů. Tyto dovednosti doplnil o znalost a aplikaci standardů vývoje a testování systémů určených pro vesmírné použití, a to včetně souvisejících technických norem.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Předložená práce je psána v anglickém jazyce, jehož úroveň je velmi dobrá. Práce prakticky neobsahuje gramatické a stylistické chyby. Rozsah písemné zprávy je delší, než je pro bakalářskou práci vhodné, nicméně toto přisuzuji jednak širokému rozsahu práce a druhak tomu, že práce slouží zároveň jako technický popis řešení pro průmyslového partnera a z tohoto důvodu je v některých případech nadstandardně detailní.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Student při řešení bakalářské práce využil dostupné zdroje informací, a to jak v podobě odborné literatury, tak v podobě informací a katalogových listů dostupných na internetu. S citacemi bylo nakládáno korektně.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Cílem předložené práce bylo vyvinout a realizovat řídicí procesorovou desku ve formátu PC104 určenou pro projekty minisatelitů CubeSat. V rámci projektu byly navrženy a realizovány desky dvě. První deska obsahující jeden procesor a je určena jako univerzální vývojový kit pro vývoj konkrétních satelitních aplikací. To znamená, že řídicí procesor a jeho elektronika zabírá pouze menší část desky, větší část je poté navržena jako univerzální pájecí pole určené k vývoji a ladění zamýšlené aplikace. Druhá deska byla navržena jako řídicí procesorová jednotka pro satelitní aplikaci, tedy za použití dvouprocesorového redundantního řešení se zohledněním technických standardů pro vývoj satelitních aplikací. Dále byla nad rámec práce navržena a realizována univerzální testovací deska určená pro testování desek PC104 standardu. V rámci oživení a testování procesorových desek byl studentem vytvořen testovací firmware. Jako součást testování byl realizován rovněž test radiační odolnosti ve spolupráci s Ústavem jaderného výzkumu ÚJV Řež. Výsledky práce byly publikovány a prezentovány v rámci ESA CubeSat industry days a dalších konferencí.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předložená práce překračuje zadání. Navržené a realizované technické řešení zcela odpovídá předpokládanému využití v oblasti kosmických aplikací. Práce byla realizována ve spolupráci se zahraničním průmyslovým partnerem a její výsledky odpovídají technickým a komerčním požadavkům tohoto partnera.

V rámci obhajoby bych rád položil následující dotazy:

- V písemné zprávě je používán plurál, tedy obraty typu: „we did, we designed, we tested“. Nicméně z diskuse s vedoucím práce jsem pochopil, že předložené výsledky byli dosaženy autorem práce a nikoli v týmu. Prosím o komentář.
- V případě návrhu procesorové desky Sierra jste z důvodu zvýšení radiační odolnosti použil tři typy paměti – interní FLASH, externí FLASH a externí F-RAM. Z technického popisu však není zřejmé, jakým způsobem a pro jaké účely jsou dané paměti využity. Prosím o bližší vysvětlení.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 30.5.2021

Podpis: