

Posudek vedoucího diplomové práce

Ústav:	Ústav radioelektroniky	Akademický rok: 2013/14
Student:	Bc. Jan Král	
Studijní program:	Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (N2643)	
Studijní obor:	Elektronika a sdělovací technika (2612T018)	
Vedoucí diplomové práce:	Ing. Michal Kubíček, Ph.D.	
Odborný vedoucí práce:	Ing. David Bělohrad, Ph.D.	
Oponent diplomové práce:	Ing. Jan Kovalsky	

Název diplomové práce:

Měření rychlých proudových změn částicového svazku urychlovače LHC

Celkové hodnocení diplomové práce

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě.

Celkový počet bodů: 98

Slovní hodnocení

Bc. Jan Král pracoval v CERN v rámci programu určeného na výuku a získávání praxe mladých studentů, tzv. Technických studentů (angl. technical student programme). V rámci tohoto programu je v CERN možné se souhlasem university vypracovat diplomovou práci na téma, které se aktivně řeší v rámci projektů CERN v jednotlivých sekcích. Toho Jan Král využil, a byl přidělen do sekce zabývající se diagnostikou urychlovacích svazků, konkrétně do projektu měření intenzity svazků, za který jsem v CERN odpovědný.

Diplomová práce Bc. Jana Krále se zabývá vývojem a konstrukcí elektronického zařízení na měření rychlých proudových změn částicového svazku (the Fast Beam Current Change Monitor, FBCCM). Zařízení slouží jako sekundární systém ochrany Velkého Hadronového Urychlovače (the Large Hadron Collider, LHC) před rychlými ztrátami svazku, které mohou vzniknout za provozu např. díky selhání systémů urychlovače, případně chybou operátora. Jádrem diplomantovy práce spočívá v návrhu a implementaci komunikačního rozhraní FBCCM s řídicím systémem LHC, návrhu a implementaci modulu konverze zpracovávaného analogového signálu do digitální domény, mechanického návrhu FBCCM a výrobě celkem 6 kusů tohoto zařízení. Součástí práce je také návrh procedur na automatické testování FBCCM v laboratorních podmínkách. Je třeba zdůraznit, že práce má neobvyklý, vysoce nadstandardní rozsah jak z pohledu množství vykonané práce, tak z pohledu množství informací, které musel diplomant vstřebat, aby se dokázal aktivně podílet na projektu. Výsledky jeho práce budou využívány po celou dobu životnosti LHC.

Na diplomanta byly v průběhu práce na projektu kladeny vysoké požadavky, a to jak v teoretických znalostech, tak i v praktických. Z teoretických znalostí namátkou vyberu např. teorie analogových a digitálních filtrů, rychlé analogově-digitální převodníky, znalosti ARM architektury. Z praktických pak návrh elektronických obvodů od schématu až po návrh plošných spojů, jejich realizace a oživení. Diplomant zvládal všechny zadané úkoly na výbornou. Po celou dobu práce na projektu byl velmi svědomitý a důsledně dodržoval stanovené termíny odevzdání výsledků své práce. Když bylo potřeba, řešil úkoly i ve svém volném čase. Zadané úkoly řešil samostatně, pokud ovšem řešení některých problémů bylo příliš obtížné, případně vyžadovalo doplňující informace, diplomant se neváhal obrátit přímo na mě, případně na mé kolegy se žádostí o radu. Toto hodnotím jako velmi kladný rys jeho osobnosti, který má také velký podíl na rychlosti, s jakou postupoval v řešení úkolů kupředu.

Za jistou malou diplomantovu nedokonalost, nikterak ovšem nesnižující vysokou kvalitu jeho práce, se dá považovat vypracování dokumentace v anglickém jazyce: nepřesné a nejasné anglické formulace,

obtížné formulování myšlenek do psaného textu. Toto je ovšem jev, se kterým se setkávám v souvislosti s českými studenty poměrně často a tedy jej považuji za systémový nedostatek, který se nedá odstranit jiným způsobem, než dlouholetou praxí, kterou mladý člověk nemůže mít.

Po technické stránce mohu konstatovat, že diplomant je velmi dobrým elektronikem s praxí značně převyšující praktické zkušenosti studenta jeho věku. Zvládá samostatně zařídit výrobu plošných spojů, jejich osazení. Sám oživoval všechny moduly. Je schopen navrhnout a realizovat samostatně např. analogové filtry, odměřit jejich vlastnosti použitím vektorového analyzátoru, a naměřené výsledky kriticky zhodnotit. Má hlubokou znalost VHDL a to nejen implementační fázi, ale také verifikační. Je schopen samostatně naprogramovat aplikaci pro ARM CPU vyžadující součinnost IRQ a DMA subsystémů. Zvládá na uživatelské úrovni operační systém Linux, který je v CERN používán na řízení kritických systémů. Ovládá na uživatelské úrovni Emacs. Jako velmi pozitivní hodnotím jeho všeobecný rozhled, překračující rámec jeho budoucí profese. Jako příklad uvedu znalost Autodesk Inventoru, která mu umožnila rychle a efektivně navrhnout mechanické uspořádání konstruovaného zařízení.

Spoustu těchto znalostí přičítám jeho přirozenému zájmu o elektroniku, a také jeho předchozímu působení v ERA Pardubice. Umožnilo mi to dát diplomantovi větší volnost v jeho rozhodování, a po čase k němu přistupovat spíše jako ke kolegovi, než ke studentovi.

Mohu s klidným svědomím prohlásit, že práce Bc. Jana Krále na FBCCM projektu představuje pro CERN velmi hodnotný vklad.

Ing. David Bělohrad, Ph.D.
Odborný vedoucí diplomové práce