POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Commissioning of a vacuum system for measurements of electron stimulated desorption at cryogenic temperatures**
Jméno autora:	**Michal Haubner**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	12110 Ústav přístrojové a řídící techniky
Oponent práce:	Doc. RNDr. Ing. Rudolf Novák, DrSc.
Pracoviště oponenta práce:	konzultant

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Splnění zadání práce vyžadovalo od autora značné úsilí v několika směrech. Literární rešerše je zaměřena na aktuální stav znalostí s důrazem na základní výzkum a dále na laboratorní metody měření ESD a související tématiku UHV a dalších experimentálních metod. Práce má obsahovat popis postupu návrhu ultravakuové aparatury s charakteristikou základních komponent a zhodnocení prvních naměřených datových souborů a dále má být specifikován vlastní podíl autora na řešení.

Splnění zadání **splněno s menšími výhradami**

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.

Předložená diplomová práce splnila bezezbytku body 1., 2., a 4. zadání. V bodě 3. splnila zadání co do popisu vakuové aparatury, ale vlastní příspěvek a podíl prací na aparatuře nepopsal dostatečně konkrétně, tj. nespecifikoval, které díly a části aparatury sestavoval a na jakých ověřovacích měřeních a jakých analýzách předběžných výsledků se podílel.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Diplomová práce byla vypracována na základě výsledků, které autor získal během stáže v CERN při aktivní účasti na týmovém řešení projektu řízeném místním TE-VSC-VSM týmem. Zásady týmové práce v CERN spočívají v každodenním sledování postupu prací a v diskusi o dalším postupu. V rámci tohoto systému byl autor, stejně jako ostatní účastníci řešení, pověřován osobními úkoly, které řádně plnil. V práci ale postrádám konkrétní popis těchto úkolů a postupu jejich řešení.

Odborná úroveň **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Odbornou úroveň diplomové práce hodnotím jako vysokou. Po zapojení do projektu byl autor nucen seznámit se a tvůrčím způsobem uplatňovat poznatky z oborů, se kterými se v požadovaném rozsahu v dosavadním průběhu studia nesetkal. Práce prokázala, že zvládl zejména: 1.na úrovni základního výzkumu fyzikální problematiku elektronově stimulované desorpce plynů z povrchů pevných látek za kryogenních teplot, 2. technologii generace a měření velmi nízkých tlaků (UHV) a měření parciálních tlaků, 3. základy kryotechnologie a 4. poznatky elektronové optiky nezbytné pro řízení funkce elektronového děla. Uvedené poznatky prezentoval v práci v rozsahu nezbytném pro pochopení činnosti aparatury pro měření ESD a pro interpretaci naměřených dat.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **A - výborně**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je napsaná dobrou odbornou angličtinou, téměř bez chyb ve spellingu a bez překlepů. Poznatky uvedené v předchozím odstavci jsou uváděny přehlednou formou. Velmi dobrá je rovněž grafická úroveň použitých grafů a schémat. Autor se nevyvaroval některých chyb, které ale nejsou podstatné : V rovnici (2.3) je chyba, v rovnici (2.4) používá veličinu Qgas aniž by ji definoval, na str. 49 používá pro citlivost vakuometru stejný symbol jako pro čerpací rychlost a na poslední řádce této

stránky je chybný rozměr konstanty, v Obr. 27 a 28 je použita jednotka „amu“, která se již nepoužívá. Čtení práce by bezesporu usnadnilo, kdyby byla doplněna o seznam použitých symbolů.

Výběr zdrojů, korektnost citací **A - výborně**

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.

Výběr studijních materiálů a jejich využívání k řešení projektu je jednou z předností této práce. Jednotlivé uváděné poznatky jsou důsledně provázeny širokou citací pramenů. V práci je celkem 78 citací a spektrum použité literatury je široké, od téměř historických pramenů přes běžnou vědeckou a technickou literaturu až po zprávy vypracované v CERN. Citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi. Určitou výhradu mám k uvádění zdrojů použitých grafů. Týká se Obr. 22, 24, 27 a 28, kdy ani v popisce ani v textu není uvedeno, že grafy jsou výsledky vlastních měření.

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.

Hlavní výsledky diplomové práce mají vysokou úroveň. Autor se podílel na sestavení a uvedení do provozu složité a technologicky náročné experimentální aparatury, projekt byl splněn ve velmi krátkém čase. Ověřovací měření prokázala plnou funkčnost a dosažení požadovaných parametrů aparatury pro měření ESD, získaná data budou použita pro další automatizaci jejího provozu. Získané poznatky zlepší porozumění dynamickým vakuovým procesům a přispějí tak ke zefektivnění provozu urychlovače LHC a dalších podobných zařízení v CERN.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Odborná i formální úroveň této diplomové práce je vysoká, autor osvědčil schopnost orientovat se v nové náročné problematice a získané poznatky aktivně využívat. Moje jediná závažnější výhrada spočívá v tom, že z práce nelze jednoznačně vyčíst vlastní podíl autora na výsledcích týmové spolupráce a proto také snižuji celkové hodnocení.

Otázky k obhajobě :

1. Popište stručně a konkrétně úkoly, které jste plnil při uvedení aparatury do provozu.

2. Vysvětlete význam vypékání u UHV aparatur a popište děje, ke kterým v aparaturách během vypékání dochází.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 20.6.2018 Podpis: