

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. Lucia Mészárosová
Název práce: Modernizace vnitřního detektoru ATLAS
Studijní program a obor: Fyzika, Jaderná a subjaderná fyzika
Rok odevzdání: 2016

Jméno a tituly oponenta: Ing. Marcela Mikeščíková, Ph.D.
Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR,
Kontaktní e-mail: mikesdik@fzu.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

V předložené diplomové práci se autorka zabývá aktuální tematikou plánované modernizace Vnitřního detektoru experimentu ATLAS (ITk) v CERN a principy činnosti stripových křemíkových detektorů. Cílem experimentální části diplomové práce je ověření funkčnosti dvou prototypů stripových detekčních modulů pro diskovou část ITk.

Základní parametry detekčních modulů byly v práci určovány použitím vnitřního kalibračního pulsu (prahový sken, šum) a pro další parametry byla použita metoda vyčítání signálu generovaného fokusovaným laserovým svazkem. Byly studovány odezvy mikrostripového detektoru na červený a infračervený laserový svazek v různých pozicích vůči stripu a v různých časových intervalech (timing scan). Touto metodou mohly být identifikovány oblasti s pomalým nebo s nedostatečným sběrem náboje, což je velice důležité pro vývoj dalších vylepšených prototypů. Dále byla studována velikost klastru (počet aktivovaných stripů) v závislosti na zvolené prahu a na pozici laseru v kolmém směru na stripy. V závěru jsou výsledky testů prototypů pro ATLAS ITk porovnány s moduly měřenými v letech 2003-2006 pro současný ATLAS SCT (stripová část současného Vnitřního detektoru ATLAS). Bylo zjištěno, že moduly pro ITk mají nižší účinnost odezvy v oblasti mezi stripy než moduly pro SCT.

Práce je napsána přehledně, má správnou strukturu, dostatečný rozsah a dobrou úpravu. Obsahuje 52 schematických obrázků a grafů s kvalitním grafickým zpracováním. V textu práce i v popisu obrázků je řádně citována použitá literatura. Zadaný úkol vyžadoval zvládnutí náročných laserových testů a vytvoření programů pro pohyby laseru a pro analýzy dat. Vytvořená metodika měření a analýzy dat bude moci být dále využívána pro ověřování kvality dalších prototypů.

K předložené celkově dobré diplomové práci mám pouze tyto připomínky:

- V abstraktu by neměl být popisován obsah jednotlivých kapitol a struktura práce. To se většinou uvádí pouze v úvodní kapitole. Abstrakt by měl stručně obsahovat informaci, čím se práce zabývá, jaké byly použity metody měření a jaké jsou její hlavní výsledky.
- Str. 8: "*number of interactions in one proton collision will increase ...*", lépe „*per beam crossing...*“.
- Str. 9: Stripy ve válcové části ITk nejsou paralelní s hranou senzoru, jak uvádí autorka, ale svírají s ní malý úhel. Také stripy v diskové části nesměřují přímo ke svazku, ale jsou pootočený k získání 2. souřadnice průletu částice.
- Grafy v obrázku 4.1 by bylo vhodné lépe vysvětlit. V textu na str. 27 je uvedeno: "*In these graphs one can see that laser is not focused enough to see a reflection of laser on the strip.*" Čtenář však nemusí vědět, jak vypadá výsledek s odrazem svazku na stripu, pokud je tento typ grafu ukázán v práci poprvé. Také není patrné, proč by to mělo být nesprávnou fokusací. Vyplyne to až z výsledků uvedených v práci později.
- Obr. 4.11, 4.18 a 4.26: chyby v popisech obrázků. Místo "*laser position*" má být zřejmě "*delay*".
- Str. 58: V závěru práce je popsáno, že bylo pozorováno jak očekávané chování, tak byly poprvé pozorovány vlastnosti jako např. negativní náboj. V obrázku 4.31 je ale ukázán výsledek z laserových testů z roku 2002-2006, kde se negativní náboj již také objevil.
- Pro další vědeckou práci doporučuji autorce věnovat větší pozornost stylizaci anglického textu. Autorka se v některých částech práce vyjadřuje formulacemi, které nejsou dostatečně přesné, není to však na úkor srozumitelnosti.

Závěrem konstatuji, že předložená práce splnila svůj cíl a odpovídá požadavkům kladeným na diplomovou práci. Autorka prokázala schopnost experimentální práce, analýzy naměřených dat a interpretace dosažených výsledků.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Jak fotony z červeného a infračerveného laseru v křemíku interagují? Jakou mají energii a jak hluboko do křemíku prostupují? Jaká energie je potřeba k vytvoření elektron-děrového páru v senzoru za teploty, při níž testy probíhají?
- Vysvětlete pojem vt50.
- Na straně 25 je uvedeno, že modul z Freiburgu má vysoký šum a nevyhovuje požadavkům. Jaký je požadavek na šum u testovaných modulů?
- Vysvětlete závěry obrázku 4.10, který ukazuje závislost velikosti klastru na pozici laserového svazku při různých hodnotách nastaveného prahu.
- V práci se uvádí, že pro automatické měření a analýzu dat byla vytvořena speciální makra. Není jasné, do jaké míry přispěla autorka. Prosím objasněte.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

V případě úspěšné obhajoby navrhuji stupeň **výborně**.

Místo, datum a podpis ~~vedoucího~~ oponenta:

in Praha dne 2.6.2016



