

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího
- bakalářské práce

Autor: Michal Křištof

Název práce: Detekce fotonů s pomocí plynových elektronových násobičů v čerenkovských detektorech.

Studijní program a obor: Fyzika – Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2016

Jméno a tituly vedoucího: M.Sc. Michael Finger, CSc.

Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot

Kontaktní e-mail: michael.finger@cern.ch

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, 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 vedoucího:

Jedním z aktuálních problémů současné hadronové fyziky je experimentální studium struktury nukleonů a spektroskopie hadronů jako složených systémů z konstituentů, jakými jsou kvarky a gluony. V experimentu COMPASS v CERN jsou pro toto studium využívány reakce vysoce intenzivních svazků hadronů a mionů z urychlovačového komplexu SPS (Super Proton Synchrotron) s různými polarizovanými a nepolarizovanými terči. Důležitým úkolem je zabezpečit v experimentu identifikaci částic vznikajících ve studovaných reakcích. Pro tento účel byl pro experiment COMPASS vyvinut a je dále rozvíjen unikátní plynový čerenkovský detektor typu RICH s širokou aperturou, dovolující zabezpečit s vysokou přesností identifikaci vznikajících v reakcích hadronů s impulsy v rozmezí od 3 do 60 GeV/c.

Předložená bakalářská práce je věnována výzkumu a vývoji nových detektorů fotonů čerenkovova záření pro COMPASS-RICH, založených na nových Micro-Megas a THGEM technologiích. Nově vyvíjené detektory umožňují zaměnit současně používané pro detekci čerenkovova záření v periferních oblastech detekční plochy detektoru COMPASS-RICH mnoho-drátové komory (MWPC) a dovolí tak pracovat s vyššími intenzitami primárních svazků z urychlovače a zaručí jedno-fotonovou detekci čerenkovova záření v dané oblasti detekčních ploch.

Autor v práci podrobně popsal fyzikální podstatu čerenkovova záření a jeho některé praktické aplikace v experimentech v CERN (LHCb, ALICE, AMS) včetně kruhových čerenkovských detektorů pro identifikaci částic - čerenkovské detektory typu RICH. Detailně autor popsal experimentální uspořádání detektoru COMPASS-RICH a hlavní kroky výzkumu a vývoje nových detektorů jeho fotonů Červenkovova záření na bázi Micro-Megas a THGEM, kterého se osobně zúčastnil..

Autor se účastnil vývoje a realizace detektorů fotonů s rozměry 300 mm x300 mm, sestávajících z mikro síťového plynového detektoru (MicroMegas) spojeného s plynovým elektronovým zesilovačem (THGEM), přípravy a realizace především v srpnu 2014 v CERN testových experimentů detektorů a zpracování získaných výsledků. Zvláštní pozornost byla v bakalářské práci věnována jak studiu fyzikálních principů práce detektoru, tak optimalizaci jeho parametrů z hlediska dosažení požadovaných detekčních parametrů. V rámci bakalářské práce autor provedl analýzu testových experimentů, jejichž výsledky jsou představeny v kapitole 4 bakalářské práce. Získané výsledky ukázaly, že navržený a zhotovený prototyp nového detektoru fotonů čerenkovova záření je v provozu spolehlivý a dosahuje velmi dobré detekční fyzikální parametry a to jak zesílení tak časové rozlišení. Významným výsledkem testových experimentů prototypů nových detektorů fotonů představené v bakalářské práci dovolily použít tento typ detektoru již v experimentech COMPASS v tomto roce 2016.

Práce autora má vysokou úroveň prezentace fyzikálních principů čerenkovova záření a jeho aplikace pro identifikaci částic ve fyzikálních experimentech. Autor prokázal, že se velmi dobře orientuje v široké škále současného fyzikálně a technologicky náročného experimentu, které dovede tvůrčím způsobem rozvíjet. Výsledky práce autora jsou významným přínosem pro úspěšnou realizaci dalšího rozvoje systému identifikace částic v experimentu COMPASS s pomocí technologie čerenkovských detektorů. Je třeba vyzdvihnout, že práce je napsána v angličtině na velmi vyspělé úrovni s řadou názorných obrázků a grafů.

Michal Křištof prokázal potřebné jak teoretické znalosti, experimentální dovednosti a schopnost aplikovat a rozvíjet jak náročnou experimentální metodiku tak i metodiku zpracování dat. Bakalářskou práci považuji za vynikající a doporučuji ji k obhajobě.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 22.08.2016