

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Iveta Zatočilová
Název práce: Studium radiačního poškození v křemíkovém stripovém detektoru pro ATLAS ITk
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Ing. Mária Marčišovská
Pracoviště: Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze
Kontaktní e-mail: maria.marcisovska@fjfi.cvut.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, 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:

Předložená bakalářská práce se zabývá studiem radiačního poškození v křemíkovém stripovém detektoru pro ATLAS ITk. Téma práce je aktuální, plánovaný upgrade urychlovače LHC klade větší požadavky na detekční vlastnosti i na radiační odolnost všech experimentů a jejich komponent.

Bakalářská práce sestává z úvodu, pěti kapitol a závěru. V první kapitole autorka krátce představuje mechanismy interakcí nabitých částic a fotonů s látkou a popisuje radioaktivní zdroj ^{60}Co použitý pro testování radiační odolnosti křemíkového stripového detektoru. Druhá kapitola se zabývá obecným principem fungování polovodičových detektorů záření. Je zde popsán také layout testovaných stripových detektorů. Ve třetí kapitole autorka uvádí mechanismy poškození polovodičových detektorů a vliv těchto mechanismů na jejich detekční vlastnosti. Čtvrtá kapitola popisuje upgrade experimentu ATLAS na urychlovači LHC, jehož součástí je také výměna vnitřního detektoru za modernizovanou celokřemíkovou variantu. Obsahem páté, nejrozsáhlejší kapitoly je vlastní práce autorky, t.j. charakterizace stripových senzorů pro ATLAS ITk. Detailně je zde uveden popis provedených měření, způsob proměrování testovaných vzorků a analýza naměřených dat. V závěru autorka rekapituluje provedená měření, výsledky kterých ukazují, že testované stripové senzory splňují požadavky skupiny ATLAS ITk Strip collaboration na radiační odolnost detektorů.

Předložená práce je nadstandardní obsahem a rozsahem a studentkou provedené experimenty a jejich výsledky jsou důležité pro plánovaný upgrade vnitřní části detektoru ATLAS. Práce je zpracována na velmi dobré odborné úrovni, je napsána čtivě v anglickém jazyce. Občasné jazykové neobratnosti nejsou na úkor srozumitelnosti.

V bakalářské práci jsou některé nedostatky, jako je horší rozlišení některých obrázků (obr. 5.8, 5.20, 5.23, 5.29), případně chybějící (obr. 2.5) nebo nesprávná (obr. 3.1 v kapitole 3.2) citace obrázku v textu. V práci zmiňovaná jednotka absorbované dávky ionizujícího záření, rad, je chybně uváděna s velkým začátečním písmenem (Rad). V práci je také opakovaně uváděna plocha s rozměry např. 1×1 cm, místo správné jednotky cm^2 . Zmíněné nedostatky ale nijak nesnižují kvalitu předložené práce.

Na základě uvedeného konstatuji, že Iveta Zatočilová úspěšně zpracovala zadané téma. Předložená práce splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci a po její úspěšné obhajobě doporučuji hodnocení A „výborné“.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Proč jsou senzory vyrobené na materiálu typu p považovány za radiačně odolnější?
- V kapitole 1.1 je uvedeno, že energetické ztráty nabitých částic se dají popsat Bethe-Blochovou formulí. Platí to i u lehkých nabitých částic, jako jsou elektrony?
- V tabulce 5.1 se uvádí, že aktivní tloušťka n^+ -in-p senzoru je $\geq 90\%$. Znamená to, že celý objem senzoru není vyprázdněný?
- Při měření bulk capacitance byla použita frekvence 1 kHz. Jaká je závislost bulk capacitance na frekvenci a jaký je její fyzikální důvod?
- Bylo provedeno měření závislosti breakdown voltage V_{bd} na TID a teplotě?

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 30. srpna 2019