

Részecskefizikai gáztöltésű detektorok :
"Mikrostrukturás TGEM detektor vizsgálata" laborgyakorlat

[MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, NFO, REGARD]

Mérési feladatok, TGEM :

0. Ismerkedés a TCPD kamrával és a mérőberendezésekkel
- 1 TGEM abszolút erősítésének meghatározása Sr-90 béta forrással
2. Begyűjtési hatások mérése / MIP elnyomás igazolása
3. Egyedi UV fotonok detektálása

Ajánlott irodalom:

F.Sauli - "Principles of Multiwire and Drift Chambers" [*CERN YR77 (1977) 09*] összefoglaló művéből az alábbi fejezetek és részek ismeret szükséges: 2.1, 2.2, 2.6 fejezetek, valamint az 5.1 első két oldala, 6.1 első két oldala, 7.1 első oldala.

G.Hamar, D.Varga - "TCPD, a TGEM based hybrid UV photon detector"
[*Journal of Instrumentation, 8 (2013) C12038*]

Mérés ajánlott időtartama : 4 óra

Mérés helye : MTA Wigner F.K. II.ép. 111. Gázdetektor laboratórium

(Budapest, 1121, Konkoly-T.M. 29-33. : KFKI II.ép. 1.em. 111.)

Gyakorlatvezetők : Varga Dezső, Hamar Gergő

Mérési feladatok leírása:

0. Ismerkedés TCPD kamrával és a mérőberendezésekkel

Használt eszközök: TCPD detektor; Szcintillációs detektor fotoelektron sokszorozóval; UV forrás; Digitális oszcilloszkóp; RaspberryPi mikroszámítógép; Speciális mérőpanel; Számítógép: OS: Ubuntu.

1. TGEM abszolút erősítésének meghatározása Sr-90 béta forrással

Mérési elrendezés: Sr-90 forrás a TCPD alatt, egy szcintillációs detektor alatta. A sugárforrás által keletkezett elektronok egy része képes áthaladni vizsgálandó kamrán és jelet hagy a szcintillációs detektorban. A TCPD analóg erősített jelét a RaspberryPi-hoz kötött mérőpanel végzi, amihez szükséges az mérési időpillanat definiálása, tehát tudnunk kell mikor haladt át a részecske. Ezért a szcintillátor erősített jeléből digitális indító (trigger) jelet állítunk elő a NIM egységek segítségével; majd ezt használva az oszcilloszkópon az indító jelet időzítve és megfelelően nyújtva hozzáigazítjuk a mérni kívánt TCPD analóg jelhez. Majd különböző TGEM feszültségek esetén megmérhető a normál/fordított sodródási tér mellett a jel, amiből a TGEM abszolút erősítése meghatározható.

Mérési feladatok: összeállítani a fenti mérési elrendezés kiolvasó logikáját a NIM modulokon; több különböző TGEM feszültség esetén megmérni a jel spektrumát.

Kiértékelési feladatok: a mérési összeállítás logikai rajza; a jelspektrumok hasonlóságának vizsgálata; a TGEM abszolút erősítés-görbéjének kiszámítása.

2. Begyűjtési hatások mérése / MIP elnyomás igazolása

A fenti elrendezésben a sodródási tér különböző értékeinél megmérhető a TCPD detektor MIP-válasza, így részletesen vizsgálható a MIP elnyomás mértéke.

Mérési feladatok: Kis és nagy TEGM erősítés esetén megmérni a MIP-jelet a sodródási tér különböző értékeinél, lefedve az érdekes tartományt.

Kiértékelési feladatok: a jelspektrumok hasonlóságának vizsgálata; az elnyomás kvantifikálása, a két különböző TGEM erősítéssel kapott eredmény összehasonlítása és diszkutálása.

3. Egyedi UV fotonok detektálása

Az UV LED segítségével megvizsgálhatjuk, hogy a TCPD detektor valóban képes-e az egyedi fotonok, illetve foto-elektronok detektálására. Az időzítés és fotonfluxos megfelelő beállítása után vizsgálható az egyedi elektronok keltette jel alakja, valamint a fenti MIP-elnyomás fotoeffektivitásra tett hatása.

Mérési feladatok: UV LED beüzemelése; hangolni a mérési elrendezés időzítését és a fotonfluxust; megmérni az egyedi fotoelektronok jelspektrumát; végigmérni a fenti MIP-elnyomás fotondetektálásra tett hatását.

Kiértékelési feladatok: a mérési összeállítás logikai rajza; egyedi fotoelektron jelspektrumok összehasonlítása; foto-hatások és erősítés meghatározása; erősítés konzisztenciája a korábbi mérésekkel; megvizsgálni a MIP-elnyomás fotondetektálásra tett hatását