

Návrh bakalářské nebo diplomové práce

Analýza spektrometrických a časových vlastností zařízení typu TimePix

Abstrakt:

Pixelové zobrazovací detektory typu Medipix/Timepix představují technologickou špičku v jaderné instrumentaci. Jsou vyvíjeny mezinárodním sdružením výzkumných organizací v CERN. Jedná se o plně digitální hybridní polovodičové detektory s jedinečnými vlastnostmi. Každý jejich pixel umožňuje registrovat s vysokým rozlišením pro každou detekovanou částici několik vlastností současně. Lze například zaznamenat nejen počet částic (intenzitu záření), ale i jejich energetické spektrum, čas a často i směr letu. Díky hybridní konstrukci lze tyto detektory upravit pro zobrazování s různými druhy záření: rentgenové a gama záření, nabitě částice, rychlé i pomalé neutrony.

Vynikající detekční vlastnosti umožňují využívat nové zobrazovací principy a povýšit tak radiografii na novou úroveň. V současnosti se jedná o velmi rychle se rozvíjející technologii s rostoucím množstvím aplikací: Od čistě vědeckých (včetně použití ve vesmíru), přes zobrazování v medicíně (radiografie, scintigrafie, SPECT, PET, monitoring radioterapie, iontová terapie), průmyslové použití (studium nových materiálů a nedestruktivní testování, elektronová mikroskopie, bezpečnostní aplikace) až po radiační ochranu a sledování životního prostředí. O vysoké úrovni této technologie svědčí i její použití ve vesmíru na palubě ISS ve spolupráci s NASA nebo na palubě družice ve spolupráci s ESA.

Cílem bakalářské nebo diplomové práce bude experimentální stanovení spektrometrických a časových charakteristik a jejich následné teoretické zdůvodnění.

Zadání:

1. Seznamte se s detektory typu Medipix/Timepix. Naučte se měřit a rozpoznávat obrazce generované jednotlivými částicemi různých druhů záření.
2. Navrhněte a realizujte vhodné experimenty pro stanovení spektrometrických a časových charakteristik detektorů typu Medipix/Timepix.
3. Seznamte se s fyzikálními jevy, které ovlivňují výše zmíněné charakteristiky, a s jejich teoretickým popisem.
4. Fyzikálně interpretejte naměřená data z bodu 2.
5. Na základě naměřených a fyzikálně interpretovaných dat se pokuste stanovit hranice použitelnosti těchto detektorů alespoň pro některá praktická měření. Případně se pokuste navrhnout inovaci detektorů tohoto typu pro zlepšení jejich charakteristik.

Literatura:

1. GERNDT, J., PRŮŠA, P.: „Detektory ionizujícího záření“, ČVUT, 2011.
2. G.F. Knoll: „Radiation Detection and Measurement“, John Wiley & Sons, Inc., 2000.