

Dlouhodobé dohasínání scintilátorů

pondělí 8. listopadu 2021 16:03 (3 minuty)

Příspěvek se zabývá průběhem dlouhodobého dohasínání (afterglow) některých typů scintilátorů používaných k detekci ionizujícího záření. Po interakci scintilátoru s částicí ionizujícího záření dojde k excitaci scintilátoru a následnému vyzáření světelného impulzu. Hlavní světelný impulz mívá dobu dosvitu řádově nanosekundy až mikrosekundy a využívá se k detekci ionizujícího záření s využitím detektoru světla (fotonásobiče, fotodiody). Po hlavním světelném impulzu následuje vyzářování dalších složek s delší dobou dosvitu. Toto dohasínání je z hlediska detekce ionizujícího záření většinou nežádoucí. Rozsah zde studovaných dob dosvitu byl desítky sekund až dny.

Ke studiu dohasínání bylo použito 7 typů scintilátorů: $\text{CaF}_2(\text{Eu})$, $\text{CsI}(\text{Tl})$, CdWO_4 , $\text{LiI}(\text{Eu})$, BGO, $\text{NaI}(\text{Tl})$ a plastický scintilátor. K excitaci scintilátorů byla použita UV lampa, což umožňuje dostatečnou excitaci scintilátoru bez použití silného zdroje pronikavého záření. Po desetiminutovém ozáření byl scintilátor vložen do detekční jednotky s fotonásobičem zapojeném v proudovém režimu. Anodový proud fotonásobičem byl měřen pikoampérmetrem počínaje zhruba 30 s po ukončení ozařování a konče minimálně dva dny po ozáření. Jednotlivé vzorky scintilátorů měly z důvodu komerční dostupnosti různé rozměry a hmotnost. Jednotlivé typy scintilátorů se také liší světelným výtěžkem, spektrálním složením emitovaných fotonů apod. Aby tedy bylo možné aspoň částečně porovnat jednotlivé scintilátory z hlediska křivky dohasínání, byl změřený časový průběh proudu normalizován na hodnotu proudu odpovídajícího záření pozadí (dávkový příkon cca 150 nSv/h) měřenou před ozáření daného scintilátoru. Analýza křivek dohasínání ukázala, že ve všech případech se jedná o superpozici několika složek s různou dobou dosvitu. Nejlepší výsledky z hlediska dohasínání vykázaly scintilátory $\text{CaF}_2(\text{Eu})$ a plastický scintilátor - měly relativně malé hodnoty proudu 30 s po ozáření (zhruba 10 násobek pozadí) a po třech hodinách hodnota klesla na úroveň pozadí. Naopak například scintilátor BGO dosahoval 30 s po ozáření 100 násobku pozadí a ani po několika dnech se hodnota nepřiblížila hodnotě pozadí.

Přihlásit do soutěže

Ne

Hlavní autor: VIERERBL, Ladislav (Research Centre Rez)

Spoluautoři: KOLROS, Antonín (Centrum výzkumu Řež); ASSMANN VRATISLAVSKÁ, Hana (Centrum výzkumu Řež)

Přednášející: VIERERBL, Ladislav (Research Centre Rez)

Zařazení sekce: Metrologie, měření, přístrojová technika a její aplikace

Tematická klasifikace: Metrologie, měření, přístrojová technika a její aplikace