

Radiačně odolné scintilátory s vysokou hustotou v kombinaci se SiPM pro nové aplikační možnosti

čtvrtek 9. listopadu 2023 13:15 (15 minut)

Řada detektorů záření (G4S) s velmi vysokou účinností detekce byla vyvinuta v CRYTUR využitím vynikající citlivosti a malých rozměrů nejnovějších polovodičových prvků SiPM v kombinaci se scintilátory s vysokou hustotou (6,56 g.cm⁻³) s vysokým atomovým číslem ($Z_{\text{eff}} = 54$) a s emisním spektrem, které odpovídá spektrální citlivosti SiPM. Ve srovnání s detektory využívajícími konvenční NaI:Tl scintilátory mohou být tyto nové detektory v některých aplikacích výrazně kompaktnější při zachování ekvivalentní účinnosti detekce. Zatímco vysoký index lomu SiPM činí integraci náročnou, CRYTUR vyvinul design světlovodu používaný k optimalizaci optického spojení krystalu se SiPM.

Detektory G4S byly použity k měření energií gama záření pod 3 MeV a jsou velmi vhodné pro aplikace sondování přírodních radioizotopů ve vzorcích hornin, stavebních materiálů, popela atd. Vysoké efektivní Z a velmi dobré energetické rozlišení (FWHM < 6% při 662 keV) činí tyto detektory vhodné pro aplikace detekce vyšších energií, jako je rozpadová řada přirozeně se vyskytujících izotopů ⁴⁰K nebo ²³²Th, stejně jako pro rychlou gama neutronovou aktivační analýzu (PGNNA prompt gamma neutron activation analysis).

Tyto detektory jsou velmi odolné a najdou si proto své místo v mnoha aplikacích při udržení nákladů na tato pokročilá řešení v souladu se staršími technologiemi. Pro ilustraci výhod těchto pokročilých detektorů budou uvedeny dva přesvědčivé příklady.

Příklad 1. Detektory G4S umožnily vývoj kompaktního kvantitativního spektrometrického systému použitelného v terénu pro měření přirozených radioaktivních izotopů (K, U, Th) ve vrtných jádrech při inspekci hornin. Systém se skládá ze segmentů, z nichž jeden obsahuje detektory G4S zapouzdřené v kompaktním wolframovém stínícím kroužku. Velikost stínění je mnohem menší ve srovnání s konvenčním systémem používajícím velké NaI:Tl nebo BGO detektory a umožňuje snadnou montáž, demontáž a přepravu na požadované místo v terénu.

Příklad 2. Dalším příkladem je systém pro sledování a oddělování minerálních rud se zvýšenou radioaktivitou při pohybu na dopravním pásu vysokou rychlostí. Nízký profil a vysoká účinnost detekce detektorů G4S byly klíčem k výrobě sensorového pole. Systém je dostatečně citlivý, aby detekoval vzorky radioaktivní rudy pohybující se na pásu a spustil vzduchové trysky, které odfouknou kontaminované horniny z pásu do samostatné nádoby s mnohonásobně vyšší prostorovou rozlišovací schopností oproti řešení s NaI:Tl detektory.

Přihlásit do soutěže

Ne

Hlavní autor: pan MAREK, Tomáš (CRYTUR, spol. s r.o.)

Spoluautoři: TOUŠ, Jan (CRYTUR, spol. s r.o.); pan BLAŽEK, Karel (CRYTUR, spol. s r.o.); pan BRUNCLÍK, Tomáš (GEORADIS s.r.o.); pan VANĚK, Tomáš (CRYTUR, spol. s r.o.)

Přednášející: TOUŠ, Jan (CRYTUR, spol. s r.o.)

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

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