

ВИКОРИСТАННЯ КРЕМНІЄВИХ ФОТОЕЛЕКТРОННИХ ПОМНОЖУВАЧІВ (SiPM) В ТЕРМОЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ПРИСТРОЯХ

Пеліх П.В., Дацок О.М., Авер'янова Л.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Для дослідження дози, накопиченої детектором-люмінофором ($LiF:Mg,Ti$), термолюмінесцентним способом, детектор піддається нагріву в температурному режимі до $400^{\circ}C$ при сталій швидкості нагріву. Під час нагріву електрони, що через радіаційний фон були захоплені пастками, вивільнюються з виділенням квантів світла. Ці кванти проходять крізь фотоелектронний помножувач (ФЕП), який перетворює світловий потік в електричний сигнал, в результаті можна розрахувати дози медичного персоналу. Актуальним є питання оптимізації процесу розрахунків, спрощення конструкції приборів та зменшення витрат ресурсів на цей процес, що стосується і традиційних вакуумних ФЕП.

Недоліками вакуумних ФЕП є необхідність забезпечення стабільної високої напруги (збільшення або нестача напруги є джерелом значних похибок при розрахунках); необхідність постійного зберігання в темних місцях, старіння, зниження чутливості та відносно великі габарити.

Варіантом для заміни традиційного ФЕП є кремнієвий фотопомножувач (SiPM) – твердотільний пристрій на основі лавинних діодів на кремнієвій підкладці (рис.1). Через велику щільність мікроклітинок з лавинними діодами (пікселів) $\approx 10000+$ клітин/ mm^2 , має велику чутливість в діапазонах (400 – 1000+) нм, низькі витрати напруги, при цьому коефіцієнти підсилення є близьким до традиційного ФЕП ($\approx 10^6$), незалежність сигналу від зовнішніх магнітних полів, на відмінну від ФЕП і це при дуже малих розмірах самого пристрою ($S_{пов}$ до $50 mm^2$), що дає змогу робити пристрої більш компактними, при цьому підвищуючи ефективність.

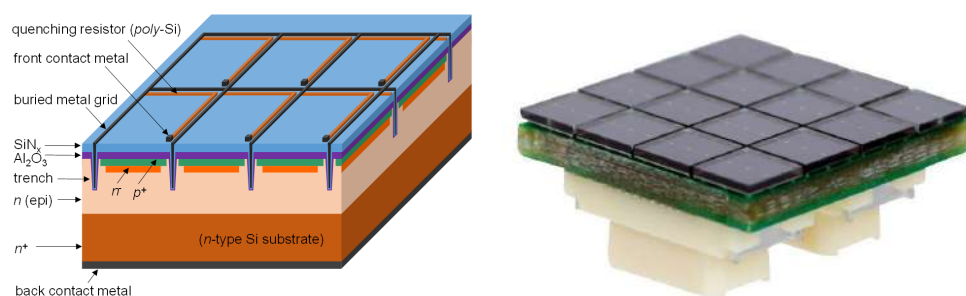


Рисунок 1 – Кремнієвий фотопомножувач

Перевагою SiPM є те, що їх розробляють з різноманітними параметрами: кількість пікселів, їх розміри (C-Series SiPM Sensors від OnSemi – 10 – 35 μm), розміри самого сенсору (від 1 – 6 mm^2), що надає змогу підібрати розміри під свій проект та надає змоги робити пристрої більш зручними та компактними.