

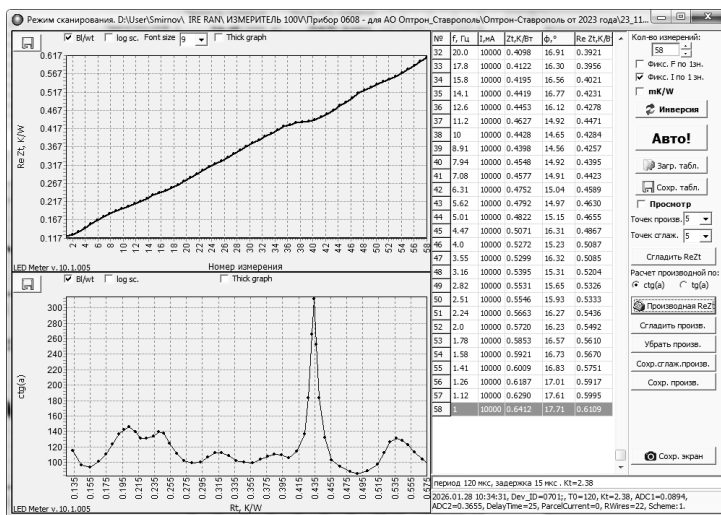


Рисунок 1 – Результаты измерения в режиме сканирования по частоте модуляции греющей мощности в управляющей программе LED Meter

Список использованных источников

1. Transient Dual Interface Test Method for the Measurement of the Thermal Resistance Junction to Case of Semiconductor Devices with Heat Flow through a Single Path. JEDEC JESD51–14 standard.
2. Smirnov V. I., Sergeev V. A., Gavrikov A. A., Shorin A. M. Modulation method for measuring thermal impedance components of semiconductor devices // Microelectronics Reliability. 2018. Vol. 80, pp. 205–212.

Морозов Денис Игоревич, ассистент каф. «Проектирование и технология электронных средств», dmorozov-work@mail.ru.

Гавриков Андрей Анатольевич, к.т.н., с.н.с. УФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, a.gavrikoff@gmail.com.

Смирнов Виталий Иванович, д.т.н., профессор каф. «Проектирование и технология электронных средств», smirnov-vi@mail.ru.

УДК 629.78

ДАТЧИК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГИТИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ

А. А. Артюшин, В. А. Зеленский

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

При попадании частицы в кристалл алмаза образование электронно-дырочных пар. Носители заряда начинают дрейфовать под действием

приложенного к детектору напряжения смещения, которое подводится через контакты на его поверхности. В результате, на сигнальных выводах детектора возникает сигнал, пропорциональный количеству образовавшихся носителей заряда. В процессе переноса зарядов через алмазную пластину происходит их рекомбинация.

Для датчика выбрана многослойная структура. Модель детектора изображена на рисунке 1. Защитные экраны используются для ослабления энергии регистрируемых частиц и разделения их по энергетическим диапазонам. Для каждой частицы существует минимальный уровень энергии, которой она должна обладать, чтобы пройти сквозь защитный экран и быть зарегистрированной с помощью чувствительного элемента детектора.

Массовая защита необходима для изоляции детектора от внешнего излучения и защиты от ложных срабатываний, например, когда траектория движения частицы перпендикулярна датчику, и она попадает сразу в чувствительный элемент, минуя предыдущие чувствительные элементы и экраны.

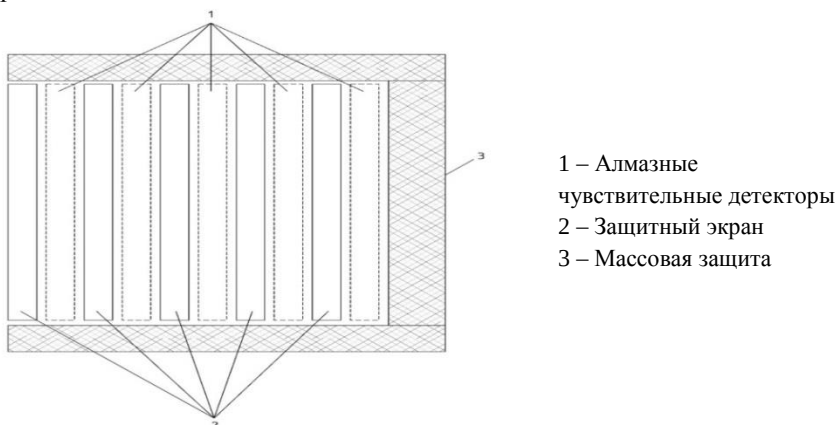


Рисунок 1 – Эскиз построения алмазного детектора

Для каждого чувствительного элемента выберем толщину порога энергического срабатывания, для этого рассчитаем толщину экрана.

Для альфа-частиц она вычисляется по формуле:

$$R = \frac{10^{-4} \sqrt{AE^3}}{\rho},$$

где: А – Атомарная масса вещества экрана, Е – Энергия частицы в МэВ,
 ρ – плотность вещества в $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

Для уменьшения габаритных размеров конструкции, защитные экраны для двух последних энергетических диапазонов, предлагается изготовить из более плотных материалов.

Список использованных источников

1. Бараночников М. Л. Приемники и детекторы излучений. Справочник. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 640 с.
2. Новиков Л.С. Радиационные воздействия на материалы космических аппаратов. Учебное пособие. – М.: [Текст] /– Москва 2010. – 192 с.: ил.

Артюшин Андрей Алексеевич, аспирант, artyushin.aa@ssau.ru.

Зеленский Владимир Анатольевич, д.т.н., доцент, зав. каф. РЭА, zelenskiy.va@ssau.ru.

УДК 621.317.39:536.52

УСТРОЙСТВО РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТА

К.А. Шумилин, С.А. Данилин, А.Ж. Чернявский

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: радиометрическое устройство, бесконтактное измерение температуры, пирометрия, закон Стефана–Больцмана, 3D-модель.

Дистанционное бесконтактное измерение температуры объектов востребовано в самых разных областях: от промышленного контроля до медицинской диагностики. Традиционные контактные датчики не всегда применимы, особенно когда объект движется, труднодоступен или требует соблюдения санитарных норм. В таких ситуациях эффективны радиометрические устройства, регистрирующие собственное инфракрасное излучение поверхности.

В основе работы прибора лежит радиационный метод пирометрии, использующий закон Стефана–Больцмана. Согласно этому закону, энергетическая яркость излучения абсолютно чёрного тела пропорциональна четвёртой степени его абсолютной температуры:

$$E = \sigma T^4,$$

где E – излучаемая мощность на единицу площади, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$; T – абсолютная температура, К; σ – постоянная Стефана-Больцмана, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}^4}$.

Следовательно, измерив, яркость (мощность) излучения объекта, появляется возможность вычислить значение температуры объекта [1].

Измерение температуры реализуются с помощью пирометров – приборов, предназначенных для измерения температуры объекта с некоторого расстояния. Ключевым элементом радиационного пирометра является приемник излучения, преобразующий приходящую на него энергию излучения в иную физическую величину, чаще всего в ток или в напряжение. В качестве дополнения выступает оптическая система,