УДК 621.383.292.083:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Метод измерения энергетического разрешения

Photomultipliers. Method of measuring energy resolution

ГОСТ 11612.8—85

Взамен ГОСТ 11612.8—75

ОКП 63 6722

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июня 1985 г. № 2036 срок действия установлен

с 01.07.86
до 01.07.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на фотоумножители с числом каскадов умножения более одного и устанавливает метод измерения энергетического разрешения.

Стандарт соответствует Публикации МЭК 462.

Общие требования при измерениях и требования безопасности — по ГОСТ 11612.0—81.

1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Метод основан на определении отношения ширины амплитудного распределения импульсов тока анода фотоумножителя на полувысоте при облучении фотокатода сцинтилляционными вспышками сцинтилляционного детектора, возбуждаемого гамма-излучением, к амплитуде импульсов тока анода в максимуме распределения.

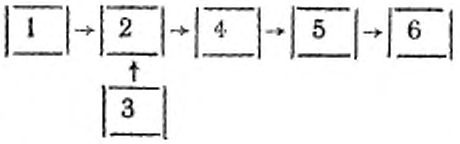
2. АППАРАТУРА

2.1. Измерения следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на чертеже.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

Переиздание. Июль 1986 г.

gost.e-ecolog.ru



1—источник гамма-излучения; *2*—светонепроницаемая камера с фотоумножителем, сцинтилляционным детектором и резистором анодной нагрузки; *3*—источник питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельные источники питания электродов) и вольтметром контроля режима; *4*—широкополосный усилитель; *5*—амплитудный анализатор (одноканальный или многоканальный); *6*—измеритель скорости счета импульсов (используется при работе с одноканальным амплитудным анализатором).

2.2. В качестве источника гамма-излучения следует применять источник Cs^{137}.

2.3. Светонепроницаемая камера, источник питания, делитель напряжения и вольтметр контроля режима должны соответствовать требованиям ГОСТ 11612.0—81.

Напряжение питания следует измерять в последних $^2/_3$ шкалы.

Соотношение сопротивлений резисторов делителя напряжения должно соответствовать заданному распределению напряжений с погрешностью, не выходящей за пределы ±5 %.

Постоянная времени анодной цепи фотоумножителя должна находиться в пределах от 1 до 3 мкс.

2.4. Сцинтилляционный детектор на основе монокристалла NaJ(Tl) с размерами, указанными в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов, должен соответствовать требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.5. Время нарастания переходной характеристики широкополосного усилителя должно быть не более 0,3 мкс.

Среднее квадратическое значение напряжения шума, приведенное ко входу усилителя, не должно превышать 200 мкВ.

2.6. Амплитудный анализатор должен иметь ширину канала не более 2 % амплитуды импульсов тока анода в максимуме распределения.

Погрешность определения напряжения дискриминации не должна выходить за предел ±0,25 %.

Нелинейность амплитудной характеристики анализатора не должна выходить за пределы ±3 %.

2.7. Погрешность измерения скорости счета импульсов тока анода не должна выходить за пределы ±20 %.

3. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

3.1. Устанавливают на фотокатод сцинтилляционный детектор. Оптический контакт детектора с фотоумножителем обеспечивают с помощью вазелинового масла по ГОСТ 3164—78.

Источник гамма-излучения устанавливают на расстоянии от детектора, равном не менее двух его диаметров.

3.2. Устанавливают напряжение питания фотоумножителя, при котором световая (спектральная) анодная чувствительность или значение амплитуды импульсов тока анода в максимуме распределения находится в пределах, указанных в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

3.3. Устанавливают скорость счета импульсов тока анода в максимуме распределения в пределах от 100 до 1000 $с^{-1}$, регулируя интенсивность гамма-излучения.

Примечание. Если ширина канала амплитудного анализатора составляет менее 2 % амплитуды импульсов тока анода в максимуме распределения, то соответственно уменьшают допустимое значение верхней границы скорости счета импульсов тока анода.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Проведение измерений при использовании одноканального амплитудного анализатора.

4.1.1. Измеряют напряжение дискриминации, соответствующее максимальной скорости счета импульсов тока анода.

4.1.2. Увеличивая напряжение дискриминации, устанавливают половинную скорость счета импульсов тока анода по отношению к измеренной по п. 4.1.1 и измеряют напряжение дискриминации.

4.1.3. Уменьшая напряжение дискриминации, устанавливают половинную скорость счета импульсов тока анода по отношению к измеренной по п. 4.1.1 и измеряют напряжение дискриминации.

4.2. Проведение измерений при использовании многоканального амплитудного анализатора.

4.2.1. Регистрируют амплитудный спектр импульсов тока анода фотоумножителя в течение времени, достаточного для набора не менее 5×10^4 импульсов в каналах анализатора.

4.2.2. Выводят амплитудный спектр импульсов тока анода на регистрирующее устройство и определяют номер канала, в котором накоплено максимальное число импульсов, и номера ближайших к нему каналов, в которых накоплено половинное по отношению к максимальному числу импульсов.

Если требуемое число импульсов не приходится точно на канал, истинный номер канала определяют с помощью линейной аппроксимации.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. Энергетическое разрешение R, %, при использовании одноканального амплитудного анализатора рассчитывают по формуле

$$R=\frac{U_{д2}-U_{д1}}{U_{д0}}\cdot 100,$$

где $U_{д0}$ — напряжение дискриминации, соответствующее максимальной скорости счета импульсов тока анода, В;

$U_{д1}$; $U_{д2}$ — напряжения дискриминации, соответствующие половинной скорости счета импульсов тока анода, В.

5.2. Энергетическое разрешение R', %, при использовании многоканального анализатора рассчитывают по формуле

$$R^1=\frac{h_2-h_1}{h_0}\cdot 100,$$

где h_0 — номер канала, в котором накоплено максимальное число импульсов;

h_1, h_2 — номера каналов, в которых накоплено половинное по отношению к максимальному числу импульсов.

6. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

6.1. Абсолютная погрешность измерения энергетического разрешения должна находиться в интервале ±2,5 % с установленной вероятностью 0,95.

Закон распределения погрешности — нормальный.

gost.e-ecolog.ru