УДК 4.621.383.292.083 : 006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Метод измерения энергетического эквивалента собственных шумов

Photomultipliers. Method of measuring energetic equivalent of intrinsic noise

ГОСТ 11612.12—84

Взамен ГОСТ 11612.12—75

ОКП 63 6722

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 13 декабря 1984 г. № 4283 срок действия установлен

с 01.01.86
до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на фотоумножители с числом каскадов более одного и устанавливает метод измерения энергетического эквивалента собственных шумов.

Стандарт полностью соответствует Публикации МЭК 462.

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

1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Метод основан на сравнении напряжения дискриминации, соответствующего заданной интегральной скорости счета импульсов темнового тока фотоумножителя, с напряжением дискриминации, соответствующим размаху импульсов тока анода фотоумножителя в максимуме аплитудного распределения при облучении фотокатода сцинтилляционными вспышками спектрометрического детектора, возбуждаемого гамма-излучением известной энергии.

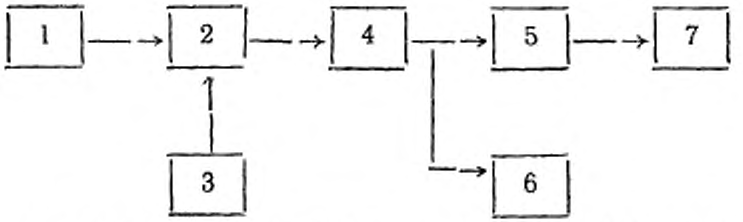
2. АППАРАТУРА

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, спектрометрическим детектором и анодной нагрузкой; *3*—источник питания фотумножителя с делителем (или отдельные источники питания электродов) и вольтметром контроля режима; *4*—широкополосный усилитель; *5*—дифференциально-интегральный амплитудный анализатор; *6*—многоканальный амплитудный анализатор; *7*—измеритель скорости счета импульсов

2.2. В качестве источника гамма-излучения должен применяться источник известной энергии излучения.

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

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

Постоянная времени анодной цепи фотоумножителя должна находиться в пределах 1—1,5 мкс.

2.4. Спектрометрический детектор на основе монокристалла NaJ(T1) 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.

Уровень шума, приведенный ко входу усилителя, не должен превышать 200 мкВ.

2.6. Дифференциально-интегральный амплитудный анализатор в дифференциальном режиме должен иметь ширину канала не более 2 % размаха входных импульсов в максимуме распределения.

Погрешность определения напряжения дискриминации, приведенного к аноду фотоумножителя, должна быть в пределах ±10%.

Примечание. Допускается применять многоканальный амплитудный анализатор для определения напряжения дискриминации, соответствующего максимуму кривой распределения импульсов тока анода.

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

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Подготовка и проведение измерений при напряжении питания, соответствующем задан-

ной световой (спектральной) анодной чувствительности

3.1.1. Устанавливают напряжение питания фотоумножителя, при котором световая (спектральная) анодная чувствительность должна быть в пределах, указанных в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

3.1.2. Устанавливают напряжение дискриминации амплитудного анализатора в интегральном режиме, при котором скорость счета импульсов темнового тока фотоумножителя равна 50 $с^{-1}$ или другому значению, указанному в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

3.1.3. Выключают напряжение питания фотоумножителя и устанавливают на фотокатод спектрометрический детектор.

Оптический контакт детектора с фотоумножителем обеспечивают с помощью вазелинового масла по ГОСТ 3164—78.

3.1.4. Устанавливают напряжение питания, соответствующее п. 3.1.1.

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

3.1.6. Устанавливают напряжение дискриминации дифференциально-интегрального амплитудного анализатора, соответствующее максимуму распределения импульсов тока анода. При использовании многоканального анализатора определяют номер канала, которому соответствует максимум распределения импульсов тока анода.

3.2. Подготовка и проведение измерений при напряжении питания, соответствующим заданной амплитуде анодных импульсов в максимуме распределения

3.2.1. Спектрометрический детектор устанавливают на фотокатод. Оптический контакт детектора с фотоумножителем обеспечивают с помощью вазелинового масла по ГОСТ 3164—78.

3.2.2. Устанавливают напряжение питания, при котором значение размаха импульсов тока анода в максимуме распределения при облучении детектора гамма-излучением находится в пределах, указанных в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов. При этом скорость счета импульсов тока анода в максимуме распределения должна находиться в пределах 100—1000 $с^{-1}$.

3.2.3. С помощью амплитудного анализатора в дифференциальном режиме работы и измерителя скорости счета измеряют напряжение дискриминации, соответствующей максимуму кривой распределения импульсов тока анода.

3.2.4. Удаляют детектор и источник гамма-излучения.

3.2.5. Выдерживают фотоумножитель в условиях, указанных в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

3.2.6. Переключают амплитудный анализатор в интегральный режим работы и измеряют напряжение дискриминации, при котором интегральная скорость счета импульсов темнового тока фотоумножителя равна 50 $с^{-1}$ или другому значению, указанному в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Энергетический эквивалент собственных шумов фотоумножителя $E_ш$, кэВ, следует определять по формуле

$$E_ш = \frac{U_д}{U_{до}} \cdot E_\gamma ,$$

где $U_д$ — напряжение дискриминации амплитудного анализатора в интегральном режиме, соответствующее заданной скорости счета импульсов темнового тока, приведенное к аноду фотоумножителя, В;

$U_{до}$ — напряжение дискриминации амплитудного анализатора в дифференциальном режиме (или многоканального анализатора), соответствующее максимуму кривой распределения импульсов тока анода, приведенное к аноду фотоумножителя, В;

E_γ — энергия источника гамма-излучения, кэВ.

5. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. Погрешность измерения энергетического эквивалента собственных шумов фотоумножителя находится в интервале ±30 % с установленной вероятностью 0,95.

Закон распределения погрешности — нормальный.

gost.e-ecolog.ru