

Изменение № 1 ГОСТ 11612.7—83 Умножители фотоэлектронные. Методы измерения светового эквивалента шума тока анода от фонового светового потока

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.04.88 № 1216

Дата введения 01.01.90

Наименование стандарта изложить в новой редакции: «**Фотоумножители. Методы измерения светового и спектрального эквивалента шума тока анода от фонового потока**

Photomultipliers. Measuring methods of light and spectral equivalent of anode current noise produced by luminous flux».

Вводная часть. Заменить слова: «фотоэлектронные умножители» на «**фотоумножители**»;

дополнить словами: «и метод косвенного измерения спектрального эквивалента шума тока анода от фонового потока»;

дополнить абзацем (после третьего): «метод 3 — измерение спектрального эквивалента шума тока анода от фонового потока».

Стандарт дополнить методом — 3:

«3. Метод 3

3.1. Принцип измерения

3.1.1. Метод основан на измерении среднего квадратического значения напряжения шума тока анода от фонового потока, приведении полученного значения к полосе частот 1 Гц и определении по известному значению спектральной анодной чувствительности фотоумножителей эквивалентного ему монохроматического потока».

3.2. Аппаратура

3.2.1. Измерение проводят на установке, структурная схема которой приведена на чертеже.

3.2.2. Требования к источнику фонового потока — по ГОСТ 11612.0—81.

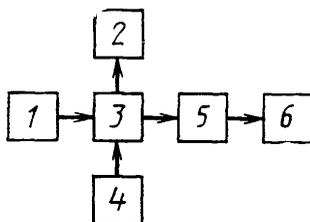
Спектр излучения источника фонового потока должен иметь общую спектральную область со спектральной характеристикой чувствительности фотокатода. Интенсивность должна регулироваться до получения потока излучения, эквивалентного фоновому потоку излучения на длине волны (λ), заданному в технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

3.2.3. Требования к амперметру — по ГОСТ 11612.0—81.

3.2.4. Требования к светонепроницаемой камере — по ГОСТ 11612.0—81.

Относительная погрешность определения эквивалентного сопротивления анодной нагрузки фотоумножителя, указываемого в технической документации на установку, не должна выходить за пределы $\pm 4\%$.

(Продолжение см. с. 374)



1—источник фонового потока с ослабителями светового потока, блоком питания и вольтметром контроля режима работы; 2—амперметр; 3—светонепроницаемая камера с фотоумножителем и резистором анодной нагрузки; 4—источник питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельные источники питания электродов) и вольтметром контроля режима питания фотоумножителя; 5—широкополосный или узкополосный усилитель переменного напряжения; 6—вольтметр переменного тока

Значение эквивалентного сопротивления определяется параллельно включенными сопротивлением резистора анодной нагрузки и активной составляющей входного сопротивления усилителя переменного напряжения.

3.2.5. Требования к источнику питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельным источником питания) — по ГОСТ 11612.0—81.

Погрешность измерения напряжения питания фотоумножителя не должна выходить за пределы $\pm 0,5\%$.

3.2.6. Требования к узкополосному усилителю переменного напряжения

Погрешность определения коэффициента усиления, указываемого в эксплуатационной документации на установку, не должна выходить за пределы $\pm 5\%$.

Отношение максимального входного сигнала к его номинальному значению при измерении среднего квадратического значения напряжения синусоидальной формы должно быть не менее 5 при отклонении от линейности $\pm 5\%$.

3.2.7. Требования к широкополосному усилителю переменного напряжения

Погрешность определения коэффициента усиления, указываемого в эксплуа-

(Продолжение см. с. 375)

тационной документации на усилитель, не должна выходить за пределы $\pm 5\%$ в рабочем диапазоне входных сигналов.

Полоса пропускания измерительного тракта, включающего широкополосный усилитель и фильтр нижних частот, образованный анодной нагрузкой и емкостью анодной цепи фотоумножителя, не должна превышать 1 кГц.

3.2.8. Метод измерения эквивалентной полосы частот усилителя приведен в приложении 2 к ГОСТ 11612.6—83.

3.2.9. Требования к вольтметру переменного тока

Вольтметр должен обеспечивать измерение напряжения шума с учетом усреднения показаний за время измерения с погрешностью, не выходящей за пределы $\pm 15\%$ на выходе узкополосного усилителя и $\pm 10\%$ на выходе широкополосного усилителя. Рабочий диапазон частот вольтметра должен соответствовать частотному спектру шума на выходе усилителя. Вольтметр должен обеспечивать измерение среднего квадратического значения шума, имеющего коэффициент амплитуды* не менее 4.

3.3 Подготовка и проведение измерений

3.3.1. Рассчитывают значение фототока фотоумножителя ($I_{\text{аф}}$) в амперах по формуле

$$I_{\text{аф}} = S(\lambda)_a \cdot \Phi(\lambda)_{\text{фн}}, \quad (1)$$

где $S(\lambda)_a$ — значения спектральной анодной чувствительности, указанное в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов и измеренное по ГОСТ 11612.17—81, метод 1, А/Вт;

$\Phi(\lambda)_{\text{фн}}$ — значение фонового потока, указанное в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов, Вт.

3.3.2. Устанавливают напряжение питания фотоумножителя, обеспечивающее спектральную анодную чувствительность, указанную в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

* Коэффициент амплитуды — отношение максимального значения напряжения шума на протяжении заданного интервала времени к его среднему квадратическому значению.

3.3.3. Облучают фотокатод таким фоновым потоком, чтобы значение фототока анода стало равным значению, определенному по п. 3.3.1.

3.3.4. Измеряют среднее квадратическое значение напряжения шума тока анода фотоумножителя от фонового потока на выходе усилителя переменного напряжения.

3.4. Обработка результатов

3.4.1. Спектральный эквивалент шума тока анода от фонового потока ($F(\lambda)_{\text{фн}}$) в ваттах на герц в степени 1/2, рассчитывают по формуле

$$F(\lambda)_{\text{фн}} = \frac{U_{\text{ш.фн}}}{K \cdot R_{\text{экв}} \cdot S(\lambda)_a \cdot \Delta f_{\text{экв}}^{1/2}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{ш.фн}}$ — среднее квадратическое значение напряжения шума тока анода фотоумножителя от фонового потока на выходе усилителя переменного напряжения, В;

K — коэффициент усилителя переменного напряжения;

$R_{\text{экв}}$ — эквивалентное сопротивление анодной нагрузки фотоумножителя, Ом;

$S(\lambda)_a$ — значение спектральной анодной чувствительности фотоумножителя, указанное в п. 3.3.1, А/Вт;

$\Delta f_{\text{экв}}$ — эквивалентная полоса частот усилителя, Гц.

3.5. Показатели точности измерения

3.5.1. Относительная погрешность измерения спектрального эквивалента шума тока анода от фонового потока не должна выходить за пределы $\pm 23\%$ при использовании широкополосного и $\pm 27\%$ при использовании узкополосного усилителя с установленной вероятностью 0,95.

Закон распространения погрешности — нормальный».

(ИУС № 7 1988 г.)