МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Метод измерения отношения сигнала к шуму в сигнале

Издание официальное

БЗ 4—99

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.383.292.083:006.354 Группа Э29

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Метод измерения отношения сигнала к шуму в сигнале

ГОСТ 11612.5—75

Photomultipliers.
Method of measuring signal to «noise in signal» ratio

ОКП 63 6720

Дата введения 01.01.77

Настоящий стандарт распространяется на фотоумножители и устанавливает метод косвенного измерения отношения сигнала к шуму в сигнале.

Общие требования к проведению измерений и требования безопасности — по ГОСТ 11612.0.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Измерение отношения сигнала к шуму в сигнале производят при освещении фотокатода постоянным световым потоком от источника света А.

1.2. Отношение сигнала к шуму в сигнале определяют путем расчета по измеренным значениям сигнала и шума, исходя из того, что распределение энергии шумов по спектру в заданной полосе частот равномерно.

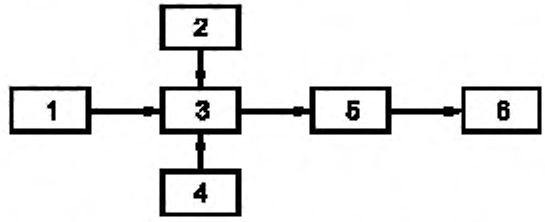
1.3. Значение полосы частот должно быть указано в стандартах или ТУ на фотоумножители конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4. **(Исключен, Изм. № 2).**

2. АППАРАТУРА

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



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

Издание официальное ★

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1975
© ИПК Издательство стандартов, 2000
Переиздание с Изменениями

2.2. Требования к источнику света А, ослабителям светового потока, источнику напряжения, вольтметру контроля режима работы — по ГОСТ 11612.0.

Среднее квадратическое отклонение погрешности установления светового потока, падающего на фотокатод, не должно превышать:

5 % — в диапазоне от 10^{-2} до 10^{-5} лм;

6 % — в диапазоне от 10^{-5} до 10^{-8} лм;

7 % — в диапазоне от 10^{-8} до 10^{-11} лм.

Примечание. Допускается в качестве источника света применять источник с ненормированным спектральным составом излучения, используя в качестве меры для его калибровки источник света А.

Погрешность установления эквивалентного светового потока не должна превышать указанную выше.

Эквивалентным световым потоком называют потоки от источника света А и от источника света с ненормированным спектральным составом излучения, вызывающие одинаковые значения тока анода (фототока) фотоумножителя.

2.3. Требования к амперметру — по ГОСТ 11612.0.

Измерения проводят в последних $^2/_3$ шкалы.

2.4. Требования к светонепроницаемой камере, источнику напряжения фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельным источникам напряжения электродов) и вольтметру контроля режима работы — по ГОСТ 11612.0.

2.5. Эквивалентное сопротивление анодной нагрузки фотоумножителя должно быть указано с погрешностью, не выходящей за пределы ± 4 %.

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

2.6. Требования к широкополосному усилителю напряжения:

динамический диапазон линейности амплитудной характеристики по отношению к номинальному значению выходного сигнала при измерении среднего квадратического отклонения напряжения синусоидальной формы должен быть не менее 5 при нелинейности не более 5 %; эквивалентная полоса частот пропускания должна быть указана с погрешностью, не выходящей за пределы ± 5 %;

метод измерения эквивалентной полосы пропускания частот усилителя указан в приложении 2 ГОСТ 11612.6;

коэффициент усиления должен быть указан с погрешностью, не выходящей за пределы ± 5 %;

полоса пропускания измерительного тракта, включающего широкополосный усилитель и фильтр нижних частот, образованный анодной нагрузкой и емкостью цепи анода фотоумножителя, не должна превышать 10 кГц.

2.7. Требования к вольтметру переменного тока:

вольтметр должен обеспечивать измерение напряжения шума с учетом усреднения показаний за время измерения с погрешностью, не выходящей за пределы ± 10 %;

рабочий диапазон частот вольтметра должен соответствовать частотному спектру шума на выходе усилителя;

вольтметр должен обеспечивать измерение среднего квадратического отклонения напряжения шума, имеющего коэффициент амплитуды не менее 4.

Разд. 2. **(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

3. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

3.1. Устанавливают напряжение питания фотоумножителя, обеспечивающее световую анодную чувствительность, указанную в стандартах или ТУ на фотоумножители конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Измеряют ток анода фотоумножителя при отсутствии светового потока.

4.2. Устанавливают значение светового потока, указанное в стандартах или ТУ на фотоумножители конкретных типов.

4.3. Измеряют среднее квадратическое отклонение напряжения шума тока анода фотоумножителя на выходе усилителя при освещении фотокатода заданным световым потоком.

4.4. Измеряют ток анода фотоумножителя при освещении фотокатода тем же световым потоком.

Разд. 4. **(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Отношение сигнала к шуму в сигнале $\psi_{фи}$, приведенное к полосе 1 МГц, рассчитывают по формуле

$$\psi_{фи} = \frac{(I_а - I'_{ат}) R_{экв}}{U_{шфи}} \sqrt{\frac{\Delta f_{экв}}{\Delta f_1}},$$

где $I_а$ — ток анода фотоумножителя при освещении фотокатода заданным световым потоком, А;

$I'_{ат}$ — ток анода фотоумножителя при отсутствии светового потока, А;

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

$U_{шфи}$ — среднее квадратическое отклонение напряжения шума тока анода фотоумножителя на выходе усилителя, В;

$\Delta f_{экв}$ — эквивалентная полоса частот, МГц;

Δf_1 — полоса частот, равная 1 МГц.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

6. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

6.1. Относительная погрешность измерения отношения сигнала к шуму в сигнале должна быть в интервале ± 12 % с установленной вероятностью 0,95.

Закон распределения погрешности — нормальный.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЯ 1, 2. **(Исключены, Изм. № 1).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24.02.75 № 500

2. **ВЗАМЕН ГОСТ 11612—65 в части отношения сигнала к шуму при постоянном световом потоке**

3. **Стандарт соответствует Публикации МЭК 306—4**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта
ГОСТ 11612.0—81	Вводная часть; 2.2—2.4
ГОСТ 11612.6—83	2.6

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5-6—93)**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (ноябрь 1999 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в ноябре 1982 г., июне 1987 г. (ИУС 2—83, 11—87)**

Редактор *Р.С. Федорова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 23.11.99. Подписано в печать 14.12.99. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,40.
Тираж 92 экз. С4066. Зак. 1007.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru