МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Издание официальное

БЗ 7—98

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.383.292.089.5 : 006.354 Группа Э29

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Общие требования при измерении электрических и светотехнических параметров

ГОСТ 11612.0—81

Photomultipliers. General requirements for measuring electric and lighttechnics parameters

ОКП 63 6722

Дата введения 01.07.82

Настоящий стандарт распространяется на фотоумножители с числом каскадов умножения более одного и устанавливает общие требования при проведении измерений следующих параметров и характеристик:

- световой чувствительности фотокатода;
- световой анодной чувствительности;
- неравномерности световой анодной чувствительности;
- темнового тока анода;
- отношения сигнала к шуму в сигнале;
- светового эквивалента шума темнового анодного тока;
- светового эквивалента шума анодного тока от фонового потока;
- энергетического разрешения;
- предела линейности световой характеристики в статическом режиме;
- предела линейности световой характеристики в импульсном режиме;
- нестабильности;
- энергетического эквивалента собственных шумов;
- времени нарастания и длительности анодного импульса;
- изменения времени прохождения сигнала в зависимости от положения освещенного участка фотокатода;
- времени готовности;
- напряжения запирания;
- спектральной анодной чувствительности;
- спектрального эквивалента шума тока анода от фонового потока полностью соответствует Публикациям МЭК 306-1—69 и МЭК 306-4—71.

(Измененная редакция, Изм. № 1—3).

1. АППАРАТУРА

1.1. Светопроницаемая камера должна обеспечивать защиту фотоумножителя от внешних источников света, а также от воздействия других внешних факторов, указанных в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

1.1.2. Корпус светопроницаемой камеры должен иметь электрическое соединение с корпусом испытательной установки.

1.1.3. Проводящие поверхности конструкции камеры, соединенные с корпусом, не должны касаться баллона фотоумножителя.

Не допускается для изготовления изолирующих прокладок между баллоном фотоумножителя и металлическими частями камеры использовать материалы, производящие электрилизацию стекла.

1.1.4. Не допускается использовать материалы с высокой люминесценцией в качестве конструктивных элементов, находящихся вблизи фотокатода фотоумножителя.

Издание официальное ★

Перепечатка воспрещена
‘© Издательство стандартов, 1981
© ИПК Издательство стандартов, 1999
Переиздание с Изменениями

1.1.5. Конструкция камеры должна исключать появление отражений от стенок камеры и деталей, расположенных в камере.

1.1.6. Диафрагма, ограничивающая рабочую площадь фотокатода, должна быть расположена непосредственно перед фотокатодом.

Размеры отверстия диафрагмы должны соответствовать рабочей площади фотокатода, указанной в стандартах или технических условиях фотоумножители конкретных типов.

При измерении световой чувствительности фотокатода, световой анодной чувствительности и спектральной анодной чувствительности необходимо применять диафрагмы, выполненные с полем допуска H10. При измерении других параметров необходимо применять диафрагмы, точность выполнения которых должна быть указана в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

Для фотоумножителей, у которых фотокатод удален от входного окна, диафрагма должна обеспечивать освещение рабочей площади фотокатода.

1.2. Требования к источникам света

1.2.1. При измерении световой чувствительности фотокатода, световой анодной чувствительности, отношения сигнала к шуму в сигнале, светового эквивалента шума темнового анодного тока и светового эквивалента шума анодного тока от фонового потока в качестве источников света следует применять лампы накаливания, работающие в режиме источника света А по ГОСТ 7721.

Световые и электрические параметры ламп накаливания определяют по ГОСТ 17616.

1.2.2. Источники излучения с ненормированным спектральным составом необходимо применять при измерении неравномерности световой анодной чувствительности, предела линейности световой характеристики в статическом режиме, нестабильности, времени готовности, напряжения запирания и спектрального эквивалента шума тока анода от фонового потока. Допускается при измерении названных параметров применять лампы накаливания, работающие в режиме источника света А.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1.2.3. Импульсные источники света необходимо применять при измерении предела линейности световой характеристики в импульсном режиме, времени нарастания и длительности анодного импульса, изменения времени прохождения сигнала в зависимости от положения освещенного участка фотокатода.

В качестве импульсных источников света необходимо применять светодиоды, возбуждаемые электрическими импульсами, газоразрядные лампы, искровые разрядники, лазеры.

Требования к импульсным источникам излучения должны быть указаны в стандартах на методы измерения конкретных параметров фотоумножителей.

1.2.4. Для питания ламп накаливания, работающих в режиме источника света А или в режиме с ненормированным спектральным составом, необходимо применять источники постоянного или переменного тока. Нестабильность выходного напряжения источников тока при изменении напряжения сети на ± 10 % и в течение времени измерения не должна выходить за пределы ± 0,2 %.

Режим работы ламп накаливания, работающих в режиме источника света А, контролируют приборами, класс точности которых не хуже 0,2.

Режим работы ламп накаливания, работающих с ненормированным спектральным составом, контролируют приборами, класс точности которых не хуже 1,0.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2.5. Требования к источникам излучения для измерения энергетического разрешения, энергетического эквивалента собственных шумов и спектральной анодной чувствительности устанавливают в стандартах на методы измерения этих параметров.

1.2.6. Ослабление светового потока достигается за счет увеличения расстояния между источниками света и фотоумножителем, а также при помощи ослабителей, работающих по принципу рассеяния или поглощения с известным коэффициентом поглощения в заданном диапазоне длин волн с учетом типовой спектральной характеристики фотокатода.

1.3. Требования к источникам напряжения

1.3.1. При измерении световой анодной чувствительности, неравномерности световой анодной чувствительности, отношения сигнала к шуму в сигнале, светового эквивалента шума темнового анодного тока, светового эквивалента шума анодного тока от фонового потока, энергетического разрешения, предела линейности световой характеристики в статическом режиме, предела линейности световой характеристики в импульсном режиме, энергетического эквивалента собственных

шумов и спектральной анодной чувствительности необходимо применять источники постоянного напряжения.

Нестабильность выходного напряжения источников напряжения при изменении напряжения сети электропитания на ± 10 % не должна выходить за пределы ± 0,05 %.

Нестабильность выходного напряжения источников напряжения в течение времени измерения не должна выходить за пределы ± 0,05 %.

1.3.2. При измерении световой чувствительности фотокатода, темнового тока анода, нестабильности, времени нарастания и длительности анодного импульса, изменении времени прохождения сигнала в зависимости от положения освещенного участка фотокатода, времени готовности, напряжения запирания необходимо применять источники постоянного напряжения.

Нестабильность выходного напряжения источника напряжения при измерении напряжения сети электропитания на ± 10 % не должна выходить за пределы ± 0,5 %.

Нестабильность выходного напряжения источников напряжения в течение времени измерения не должна выходить за пределы ± 0,5 %.

1.3.3. Напряжение пульсаций источников напряжения фотоумножителя при измерениях отношения сигнала к шуму в сигнале, светового эквивалента шума анодного тока от фонового потока, энергетического разрешения, энергетического эквивалента собственных шумов должно быть не более 10 мВ.

Напряжение пульсаций источников напряжения фотоумножителя при измерении остальных параметров должно быть не более 50 мВ.

1.3.4. Если в качестве источников напряжения фотоумножителей применяют отдельные источники, то нестабильность каждого при изменении напряжения сети электропитания на ± 10 % не должна выходить за пределы ± 0,3 %.

Нестабильность выходного напряжения источников напряжения в течение времени измерения не должна выходить за пределы ± 0,3 %.

Напряжение пульсаций источников напряжения на выходе должно быть не более 50 мВ.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4. Требования к делителю напряжения

1.4.1. Делитель напряжения должен обеспечивать распределение напряжения между диодами в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на фотоумножители конкретных типов.

Соотношение сопротивлений резисторов делителя при измерении параметров фотоумножителей, перечисленных в п. 1.2.1, и при измерении темнового тока анода должно соответствовать заданному распределению напряжений с относительной погрешностью, не выходящей за пределы ± 1 %.

При измерении других параметров соотношение сопротивлений резисторов делителя должно соответствовать заданному распределению напряжений с погрешностью ± 5 %.

(Измененная редакция, Изм.№ 1, 2).

1.4.2. При измерении параметров фотоумножителей (кроме измерения нестабильности) ток делителя напряжения должен превышать средний анодный ток фотоуножителей не менее чем в 100 раз.

При питании каскадов от отдельных источников напряжения значение их номинальных токов нагрузки должно быть не менее токов соответствующих каскадов фотоумножителя.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4.3. При работе фотоумножителя в импульсном режиме звенья делителя напряжения, питающие последние каскады фотоумножителя, должны шунтироваться конденсаторами, значение емкостей которых C_i в фарадах определяют по формуле

$$C_i \geq 100 \frac{Q}{m^{n-(i-1)} U_{pi}},$$

где Q — максимальный заряд, переносимый импульсами анодного тока фотоумножителя, Кл;

m — коэффициент усиления каскада умножительной системы;

n — общее число каскадов усиления;

i — номер звена делителя напряжения, для которого определяется емкость;

U_{pi} — напряжение на i-м звене делителя напряжения, В;

100 — коэффициент, вводимый в предположении однопроцентного допустимого изменения напряжения на каскаде.

1.5. Требования к измерительным приборам

1.5.1. При измерении световой анодной чувствительности напряжение питания фотоумножителя контролируют приборами класса точности не хуже 0,2. При измерении остальных параметров напряжение питания контролируют приборами класса точности не хуже 1,0.

1.5.2. Измерение токов более $3 \cdot 10^{-8}$ А производят приборами класса точности не хуже 1,5, а токов менее $3 \cdot 10^{-8}$ А — приборами, приведенная погрешность которых не должна выходить за пределы ± 10 %.

1.5.3. Измерение токов и напряжений должно обеспечиваться в последних $^2/_3$ шкалы измерительного прибора.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

2.1. Перед измерением параметров фотоумножители должны быть выдержаны в течение времени и в условиях, указанных в стандартах или в технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

2.2. Поверхность входного окна фотоумножителя должна быть расположена по нормали к направлению падения светового потока.

2.3. Все параметры фотоумножителей измеряют в светонепроницаемой камере.

2.4. Измерение электрических и светотехнических параметров фотоумножителей производят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Конструкция измерительных установок должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

3.2. Измерение параметров фотоумножителей должно производиться персоналом, подготовленным в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Госэнергонадзором 12 апреля 1969 г.

3.3. Для предупреждения пожаро- и взрывоопасности необходимо соблюдение требований ГОСТ 12.1.004 и «Типовых правил (п. 5) для промышленных предприятий», утвержденных МВД СССР 25 августа 1954 г.

3.4. Защитное заземление и зануление должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.030.

Необходимо систематически контролировать защитное заземление и сопротивление изоляции электрооборудования по ГОСТ 12.3.019 и в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», утвержденными Министерством энергетики и электрификации СССР 7 июля 1956 г.

Для контроля сопротивления изоляции электрооборудования и приспособлений следует применять индикаторы типа ИСПИ-4 или СМ-2/С-59.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.5. При измерении энергетического разрешения и энергетического эквивалента собственных шумов необходимо обеспечить безопасность персонала от ионизирующего излучения в соответствии с «Санитарными правилами работы с радиоактивными и другими источниками ионизирующего излучения ОСП-72», утвержденными Министерством здравоохранения СССР.

3.6. Обучение работающих безопасности труда — по ГОСТ 12.0.004.

3.7. Общие требования безопасности при проведении измерений должны соответствовать ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.3.019.

3.6, 3.7. **(Введены дополнительно, Изм. № 1).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам**

   РАЗРАБОТЧИКИ

   А.Ф. Векслер, С.Г. Дукор, В.Е. Парахин (руководитель разработки), **С.Л. Курапеева, И.Н. Тиняков**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.05.81 № 2599**

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 11612.0—75**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.0.004—90	3.6	ГОСТ 12.3.019—80	3.4,3.7
ГОСТ 12.1.004—91	3.3	ГОСТ 20.57.406—81	2.4
ГОСТ 12.1.019—79	3.7	ГОСТ 7721—89	1.2.1
ГОСТ 12.1.030—81	3.4	ГОСТ 17616—82	1.2.1
ГОСТ 12.2.007.0—75	3.1		

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

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (январь 1999 г. с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в феврале 1984 г., апреле 1987 г., апреле 1988 г. (ИУС 6—84, 7—87, 7—88)**

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *Н.И. Гавришук*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 25.01.99. Подписано в печать 12.02.99. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,65.
Тираж 109 экз. С1992. Зак. 111.

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

gost.e-ecolog.ru