ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70962— 2023

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Система параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2023 г. № 1054-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Система параметров

Photomultipliers. Parameters system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые многокаскадные фотоумножители, применяемые в радиоэлектронной аппаратуре, и устанавливает состав параметров, способы задания норм на эти параметры, важнейшие параметры, параметры-критерии годности при различных видах испытаний и состав типовых характеристик.

Настоящий стандарт следует применять для выбора параметров при разработке технических заданий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, технических условий и программ испытаний на фотоумножители.

Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями, организациями и другими субъектами научной и хозяйственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации фотоумножителей в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:
ГОСТ 13820 Приборы электровакуумные. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 13820, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **распределение зарядов одноэлектронных импульсов тока анода:** Выраженная графически зависимость скорости счета одноэлектронных импульсов тока анода от их заряда.

Издание официальное

3.2 **скорость счета темновых импульсов:** Интегральная скорость счета импульсов темнового тока при заданных значениях напряжения дискриминации и температуры окружающей среды.

3.3 **отношение долина/пик распределения:** Отношение скорости счета импульсов в долине распределения зарядов одноэлектронных импульсов анодного фототока к скорости счета импульсов в пике этого распределения.

3.4 **отношение спад/пик распределения:** Отношение скорости счета импульсов в точке распределения зарядов одноэлектронных импульсов анодного фототока, соответствующей удвоенному значению заряда в пике, к скорости счета импульсов в пике этого распределения.

3.5 **импульсная характеристика:** Реакция фотоумножителя в виде изменения тока анода на воздействие дельта-импульса излучения.

3.6 **длительность импульсной характеристики:** Интервал времени, в течение которого импульсная характеристика фотоумножителя превышает заданный уровень от своего максимального значения.

3.7 **время нарастания импульсной характеристики:** Интервал времени, в течение которого импульсная характеристика фотоумножителя нарастает в пределах уровней от 0,1 до 0,9 от своего максимального значения.

3.8 **дельта-импульс излучения:** Импульс излучения, имеющий конечное значение энергии излучения и бесконечно малую длительность.

3.9 **пик распределения:** Точка распределения зарядов одноэлектронных импульсов тока анода, в которой производная распределения изменяет свой знак, а скорость счета левее и правее этой точки уменьшается.

3.10 **долина распределения:** Точка распределения зарядов одноэлектронных импульсов тока анода, расположенная левее пика распределения и соответствующая минимальному значению скорости счета импульсов.

4 Классификация

Фотоумножители подразделяют на классификационные группы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Группа	Обозначение
Фотоумножители общего применения	1
Фотоумножители сцинтилляционные	2
Фотоумножители быстродействующие	3
Фотоумножители одноэлектронные	4

5 Система параметров

5.1 Состав параметров фотоумножителей и способы задания норм приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Условное обозначение задания нормы	Обозначение классификационной группы
Параметры фотоумножителей			
Световая (спектральная) чувствительность фотокатода, А/лм (А/Вт)	S_{phk} ($S_{(\lambda)phk}$)	ОП	1—4
Относительная спектральная чувствительность фотокатода, %	$S_{(\lambda)phk)\ отн}$	ОП	1
Световая (спектральная) анодная чувствительность, А/лм (А/Вт)	S_a ($S_{(\lambda)a}$)	Н	1—4

Окончание таблицы 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Условное обозначение задания нормы	Обозначение классификационной группы
Темновой ток, А	$I_{тем}$	ОП	1, 3, 4
Световой (спектральный) эквивалент шума темнового тока, лм/Гц½ (Вт/Гц½)	F_S ($F_{(\lambda)S}$)	ОП	1, 3
Световой (спектральный) эквивалент шума тока анода от фонового потока, лм/Гц½ (или Вт/Гц½)	$F_{S\,фн}$ ($F_{(\lambda)S\,фн}$)	ОП	1, 3
Энергетическое разрешение, %	R	ОП	2
Энергетический эквивалент собственных шумов, кэВ	$E_ш$	ОП	2
Скорость счета темновых импульсов	$V_{счт.тем}$	ОП	4
Одноэлектронное амплитудное разрешение, %	R_o	ОП	4
Время нарастания (длительность) импульсной характеристики, нс	$t_{нар}$ ($\tau_и$)	ОП	3
Нестабильность, %	δ	ОП	1, 2
Предел линейности световой характеристики	η	ОП	1—3
Параметры режима измерений эксплуатации			
Ток анода, А	I_a	ОП	1—4
Номинальное напряжение питания, В	$U_{ном}$	ОП	1—4

Примечания

1 Для указания способа задания норм на параметры применены следующие обозначения:

- Н — номинальное значение параметра;
- ОП — односторонний предел значения параметра без указания номинального значения.

2 Допускается вместо параметра «одноэлектронное амплитудное разрешение» использовать параметры: «отношение спад/пик распределения» и «отношение долина/пик распределения».

5.2 Важнейшие параметры фотоумножителей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Обозначение классификационной группы	Примечание
Световая (или спектральная) чувствительность фотокатода	1, 4	Выбирают один из двух параметров для группы 1
Световая (или спектральная) анодная чувствительность	1, 3	—
Темновой ток	1	—
Световой (или спектральный) эквивалент шума темнового тока	1	Выбирают один из двух параметров
Световой (или спектральный) эквивалент шума тока анода от фонового потока	1	—
Энергетический эквивалент собственных шумов	2	—
Энергетическое разрешение	2	—
Скорость счета темновых импульсов	4	—
Время нарастания (или длительность) импульсной характеристики	3	—

5.3 Параметры-критерии годности фотоумножителей приведены в таблице 4.

4 Таблица 4

Наименование параметра-критерия годности	Вид испытаний												
	Проверка конструкции		На воздействие механических факторов									На воздействие климатических факторов	
	на прочность крепления цоколей	на жесткость штырьков и прочность их спая со стеклом, прочность гибких выводов	на отсутствие критических частот в заданном диапазоне	на вибропрочность		на виброустойчивость	на ударную прочность	на ударную устойчивость	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения	на воздействие акустического шума	на воздействие повышенной температуры среды (при эксплуатации)	на воздействие пониженной температуры среды (при эксплуатации)
				длительное	кратковременное								
1 Световая (или спектральная анодная чувствительность	—	1—4	—	1—4	1—4	—	1—4	—	1—4	1—4	—	—	—
2 Темновой ток	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 Допустимое время потери работоспособности при импульсном воздействии	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Коэффициент изменения напряжения шумов тока анода	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
5 Напряжение шумов темнового тока или коэффициент изменения шумов темнового тока	—	—	—	—	—	1, 4	—	—	—	—	1, 4	—	—
6 Средняя скорость счета или число импульсов темнового тока с амплитудой, превышающей заданный уровень	—	—	—	—	—	2, 3	—	1, 4	—	—	2, 3	—	—
7 Электрическая прочность между выводами	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 Отсутствие резонансных колебаний элементов конструкции	—	—	1—4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 Относительное изменение тока анода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—4	1—4
10 Световая (или спектральная) чувствительность фотокатода*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—4	—
11 Степень биологического обрастания	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12 Внешний вид	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	—	—

Окончание таблицы 4

Наименование параметра-критерия годности	Вид испытаний											
	На воздействие климатических факторов								Проверка надежности		На упаковки на прочность	На воздействие специальных факторов
	на воздействие изменения температуры среды	на воздействие повышенной влажности воздуха		на воздействие атмосферного пониженного давления	на воздействие соляного (морского) тумана	на воздействие повышенного давления	на воздействие плесневых грибов	на воздействие повышенной предельной температуры среды при транспортировании и хранении	на безотказность	на сохраняемость		
		длительное	кратковременное									
1 Световая (или спектральная анодная чувствительность	1—4	1—4	1—4	—	1—4	1—4	—	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4
2 Темновой ток	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—4
3 Допустимое время потери работоспособности при импульсном воздействии	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—4
4 Коэффициент изменения напряжения шумов тока анода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 Напряжение шумов темнового тока или коэффициент изменения шумов темнового тока	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 Средняя скорость счета или число импульсов темнового тока с амплитудой, превышающей заданный уровень	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 Электрическая прочность между выводами	—	—	—	1—4	—		—	—	—	—	—	—
8 Отсутствие резонансных колебаний элементов конструкции	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 Относительное изменение тока анода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 Световая (или спектральная) чувствительность фотокатода*	—	—	—	—	—	—	—	1—4	1—4	1—4	—	1—4
11 Степень биологического обрастания	—	—	—	—	—	—	1—4	—	—	—	—	—
12 Внешний вид	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	1—4	—	—	—	—	1—4	1—4

* Параметр-критерий годности, измеряемый после воздействия.

Примечания

1 Параметры-критерии годности при испытаниях на безотказность, долговечность и сохраняемость могут быть дополнены важнейшими параметрами из таблицы 3.

2 В случае необходимости вводят дополнительные параметры-критерии.

3 При испытаниях на виброустойчивость и воздействие акустических шумов выбирают один из параметров-критериев годности, указанных в пунктах 4 и 5.

5.4 Состав типовых характеристик фотоумножителей приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование типовой характеристики	Обозначение классификационной группы	Примечание
Зависимость световой анодной чувствительности или спектральной анодной чувствительности для одной длины волны от напряжения питания	1—4	В технически обоснованных случаях приводят в технических условиях как справочные данные для вновь разрабатываемых фотоумножителей
Характеристика спектральной чувствительности или относительной спектральной чувствительности фотокатода	1—4	—

5.5 В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком состав параметров и типовых характеристик фотоумножителей, регламентированный настоящим стандартом, при составлении конкретных документов на фотоумножители допускается расширять или сокращать.

УДК 681.782.473:006.354 ОКС 31.260

Ключевые слова: фотоумножители, система параметров

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 06.10.2023. Подписано в печать 31.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru