ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70967— 2023

ТРУБКИ РЕНТГЕНОВСКИЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ С ТЕРМОКАТОДОМ

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. № 1059-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

ТРУБКИ РЕНТГЕНОВСКИЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ С ТЕРМОКАТОДОМ

Система параметров

X-ray controlled pulse tubes with a thermocathode. Parameters system

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые импульсные управляемые рентгеновские трубки с термокатодом (далее — трубки) и устанавливает состав электрических и рентгенооптических параметров и способы задания норм на них, важнейшие параметры, параметры-критерии годности при различных видах испытаний, а также состав типовых характеристик, подлежащих включению в общие технические условия и технические условия (ТУ) на трубки при их разработке или пересмотре.

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

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 трубок в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 13820 Приборы электровакуумные. Термины и определения

ГОСТ 20337 Приборы рентгеновские. 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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 13820, ГОСТ 20337, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **плотность потока энергии рентгеновского излучения $\dot{\psi}$, Вт · м$^{-2}$:** Отношение изменения флюенса энергии рентгеновского излучения $d\psi$ за интервал времени dt к величине этого интервала

$$\dot{\psi} = \frac{d\psi}{dt} = \frac{d^2 \cdot R}{dS \cdot dt}. \quad (1)$$

3.2 **плотность потока фотонов рентгеновского излучения φ, м$^{-2}$ · с$^{-1}$:** Отношение числа фотонов рентгеновского излучения dN, пересекающих заданную поверхность за интервал времени dt, к площади этой поверхности dS и величине временного интервала

$$\varphi = \frac{dN}{dS \cdot dt}. \quad (2)$$

3.3 **время готовности:** Интервал времени с момента подачи всех питающих напряжений (одновременно) до момента достижения тока анода $I_а$ в импульсе

$$I_а = 0{,}8 \cdot I_{а.ном}, \quad (3)$$

где $I_{а.ном}$ — номинальный ток анода в импульсе.

4 Система параметров

4.1 Состав параметров трубки и способы задания нормы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Способ задания нормы	Пункт примечания таблицы
1 Параметры трубки			
1.1 Напряжение запирающее, отрицательное (абсолютное значение)	$U_{зап}$	ОП$_{макс}$	2
1.2 Междуэлектродная емкость сетка—катод	$C_{g\text{-}k}$	ОП$_{макс}$	—
1.3 Ток анода в импульсе	$I_{а.и}$	ОП$_{мин}$	—
1.4 Ток сетки в импульсе	$I_{gи}$	ОП$_{макс}$	—
1.5 Ток накала	I_f	НР (НР)	—
1.6 Угол раствора рабочего пучка рентгеновского излучения	α	ОП$_{мин}$	—
1.7 Электрическая прочность (число разрядов)	N	ОП$_{макс}$	—
1.8 Плотность потока энергии (плотность потока фотонов) рентгеновского излучения	φ ($\varphi_п$)	ОП$_{мин}$	—
1.9 Диаметр эффективного фокусного пятна	d	ОП$_{макс}$	3
2 Параметры режима измерений (эксплуатации)			2
2.1 Время готовности	$t_г$	ОП$_{макс}$ (ОП$_{мин}$)	—
2.2 Длительность импульса при номинальном токе анода в импульсе	$\tau_и$	Р (Р)	—
2.3 Накопительная емкость в цепи анода	$C_а$	Н, НР*, ОП$_{макс}$ (Н, НР*, ОП$_{макс}$)	3

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Буквенное обозначение параметра	Способ задания нормы	Пункт примечания таблицы
2.4 Напряжение накала	U_f	НР (НР)	3
2.5 Напряжение сетки в импульсе	$U_{gи}$	Н ($ОП_{макс}$)	—
2.6 Напряжение смещения	E_g	Н ($ОП_{макс}$)	—
2.7 Номинальная мощность, рассеиваемая анодом (среднее значение)	$P_{а.ном}$	Н	—
2.8 Номинальное (постоянное) напряжение анода	$U_{а.ном}$	Н ($ОП_{макс}$)	—
2.9 Сопротивление в цепи анода	$R_а$	Н, НР*, $ОП_{мин}$ (НР*, $ОП_{мин}$)	3
2.10 Ток катода в импульсе	$I_{ки}$	($ОП_{макс}$)	3

* Для вновь разрабатываемых трубок.

Примечания

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

- Н — номинальное значение параметра;
- НР — номинальное значение параметра с двухсторонним допускаемым отклонением (разбросом);
- ОП — односторонний предел значения параметра без указания номинального значения;
- Р — двухсторонние границы значения параметра (разброс) без указания номинального значения.

2 В разделе «Параметры режима измерений (эксплуатации)» указаны способы задания норм:

- без скобок — для режима измерений;
- в скобках — для режима эксплуатации.

При задании значений параметров измерений:

- условное обозначение ОП указывает на необходимость задания параметра, численно равного предельному (минимальному или максимальному) значению параметра режима эксплуатации (для некоторых параметров с учетом испытательного запаса);
- условное обозначение Н указывает на допустимость выбора произвольного значения параметра в пределах его допустимых значений режима эксплуатации;
- условное обозначение НР указывает на необходимость задания трех значений параметра, соответствующих номинальному и предельно допустимым значениям параметра режима эксплуатации (с учетом испытательного запаса).

3 Необходимость задания данного параметра для трубок конкретных типов устанавливают в технической документации.

4.2 К основным параметрам трубок относятся следующие:

- номинальное постоянное напряжение анода;
- ток анода в импульсе;
- номинальная мощность, рассеиваемая анодом (среднее значение).

4.3 К важнейшим параметрам трубок относятся следующие:

- плотность потока энергии (плотность потока фотонов) рентгеновского излучения;
- энергетическая прочность.

4.4 Состав типовых характеристик:

- зависимость тока анода в импульсе от напряжения сетки в импульсе;
- зависимость плотности потока энергии (плотности потока фотонов) рентгеновского излучения от напряжения анода.

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

4.6 Параметры-критерии годности при различных видах испытаний приведены в таблице 2.

4 Таблица 2

Наименование параметра-критерия годности	Контроль соответствия требованиям стойкости к внешним воздействующим факторам. Виды испытаний											
	на виброустойчивость				на вибропрочность		на ударную прочность	на воздействие одиночных ударов	на воздействие линейного ускорения		на воздействие акустического шума	
	на фиксированной частоте		в диапазоне частот									
	при испытании	после испытания	при испытании	после испытания	длительное	кратковременное			при испытании	после испытания	при испытании	после испытания
Отсутствие нарушений механической прочности и механических повреждений, определяемых визуальным контролем	—	+	—	+	+	+	+	+	—	+	—	+
Отсутствие коротких замыканий и обрывов в цепях электродов	+	—	+	—	+	+	+		+	—	—	—
Ток анода в импульсе	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	+
Изменение тока анода в импульсе	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	—
Ток накала	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Электрическая прочность (число разрядов)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Электрическая прочность при номинальном напряжении (число разрядов)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
Плотность потока энергии (плотность потока фотонов)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+
Отсутствие нарушений защитного покрытия	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Разборчивость маркировки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра-критерия годности	Контроль соответствия требованиям												Пункт примечания таблицы
	стойкости к внешним воздействующим факторам									надежности			
	Виды испытаний												
	на воздействие изменения температуры среды		на воздействие атмосферных конденсированных осадков (инея и росы)	на воздействие повышенной влажности воздуха		на воздействие атмосферного пониженного давления		на воздействие повышенного давления	на воздействие соляного тумана	на безотказность, кратковременное	на безотказность, длительное	на сохраняемость	
	при испытании	после испытания		длительное	кратковременное	при испытании	после испытания						
Отсутствие нарушений механической прочности и механических повреждений, определяемых визуальным контролем	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—	—
Отсутствие коротких замыканий и обрывов в цепях электродов	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	+	2
Ток анода в импульсе	—	+	—	+	+	+	—	+	—	+	+	+	—
Изменение тока анода в импульсе	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ток накала	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Электрическая прочность (число разрядов)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Электрическая прочность при номинальном напряжении (число разрядов)	—	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+	—
Плотность потока энергии (плотность потока фотонов)	—	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+	—
Отсутствие нарушений защитного покрытия	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	5
Разборчивость маркировки	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра-критерия годности	Контроль соответствия требованиям													Пункт примечания таблицы
	стойкости к внешним воздействующим факторам												к упаковке на прочность	
	Виды испытаний													
	стойкость к воздействию специальных факторов с характеристиками							на многократные включения и выключения напряжения накала		в режиме дежурного накала	стабильность электрических параметров	на проверку отсутствия резонансных частот конструкции в заданном диапазоне частот		
	$И_1$		$И_2$, $И_3$		$С_1$ — $С_3$	$К_1$, $К_2$	$К_3$							
	при испытании	после испытания	при испытании	после испытания				при испытании	после испытания					
Отсутствие нарушений механической прочности и механических повреждений, определяемых визуальным контролем	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—
Отсутствие коротких замыканий обрывов в цепях электродов	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	2
Ток анода в импульсе	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+		+	—
Изменение тока анода в импульсе	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—
Ток накала	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Электрическая прочность (число разрядов)	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Электрическая прочность при номинальном напряжении (число разрядов)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Плотность потока энергии (плотность потока фотонов)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отсутствие нарушений защитного покрытия	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Разборчивость маркировки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5

Окончание таблицы 2

Примечания

1 Порядок измерения параметров-критериев годности (в процессе испытания, после испытания, после выдержки в нормальных климатических условиях) — в соответствии со стандартами, определяющими методы измерения электрических параметров.

2 Отсутствие замыканий и обрывов в цепях электродов проверяют в соответствии со стандартами, определяющими методы измерения электрических параметров.

3 Проверку отсутствия замыканий и обрывов в цепях электродов после механических испытаний допускается совмещать с измерением электрических параметров.

4 После окончания всех видов испытаний, проводимых на одной выборке трубок, измеряют важнейшие параметры, если они не являются критерием годности последнего вида испытания в соответствии со стандартами, определяющими методы измерения электрических параметров.

5 Оценка по указанным критериям годности при испытании на длительное воздействие повышенной влажности проводят в соответствии со стандартом, определяющим методы оценки после воздействия влаги.

6 При проверке конструкции трубки параметры-критерии годности допускается не измерять, если при последующих испытаниях данной группы проводят проверку указанных параметров.

7 При предъявлении к трубкам требований по виброустойчивости критерием испытания на вибропрочность является виброустойчивость.

8 При испытаниях на безотказность и в режиме дежурного накала, кроме параметров-критериев годности, на последнем замере измеряют остальные электрические параметры, установленные в ТУ, значения которых должны соответствовать нормам, установленным в ТУ.

9 Критериями годности при испытании качества упаковки, кроме указанных в 4.3, являются также и остальные электрические параметры, установленные в ТУ и измеряемые в соответствии со стандартами, определяющими методы измерения электрических параметров.

УДК 621.386.2:006.354 ОКС 31.100

Ключевые слова: трубки рентгеновские управляемые импульсные с термокатодом, система параметров

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 06.10.2023. Подписано в печать 30.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,18.

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