вн гум. п 1/8/90/
п2/6/95/.
26652-85
1, 2, изм.
+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 26652–85
(СТ СЭВ 4952–84)

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Редактор
Технический редактор
Корректор

Сдано в наб. 28.11.85 Подп. в печ. 23.01.86 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,92 уч.-изд. л.
Тир. 8.000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 3423

УДК 539.1.074.2/.3:006.354 Группа Ф29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ

Общие технические требования и методы испытаний

Scintillation detection blocks. General technical requirements and test methods

ГОСТ 26652—85

(СТ СЭВ 4952—84)

ОКП 436150

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11 ноября 1985 г. № 3577 срок введения установлен

с 01.01.87

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на сцинтилляционные блоки детектирования ионизирующих излучений (далее — блоки), предназначенные для измерения альфа-, бета-, гамма-, рентгеновского и нейтронного излучений, и устанавливает общие технические требования и методы испытаний.

Стандарт не распространяется на блоки, основные параметры и характеристики которых должны соответствовать специальным требованиям.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4952—84.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Сцинтилляционные блоки детектирования должны изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта и нормативно-технической документации на конкретные блоки (далее — НТД на конкретные блоки).

1.2. Номенклатура основных параметров и их применяемость в зависимости от их назначения должна соответствовать указанной в таблице, а значения основных параметров должны быть установлены в НТД на конкретные блоки.

Допускается указывать один из параметров: «полная эффективность регистрации», «чувствительность» или «функция преобразования».

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1986

Номенклатура и применяемость основных параметров сцинтилляционных блоков детектирования

Вид блока	Излучение	Применяемость параметров										
		Амплитудное разрешение	Отношение пик/долина кобальта-60	Полная эффективность регистрации	Фон	Нестабильность	Чувствительность	Систематическая погрешность	Анизотропия	Функция преобразования	Основная погрешность	Дополнительная погрешность
Спектрометрические	α	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—	+
	β	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—	+
	γ	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
	Нейтронное	+	—	+	—	+	+	—	+	—	—	+
	γ* и рентгеновское	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+
Счетные	α	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	β	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	γ	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+
	Нейтронное	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» означает параметр, обязательно включаемый в стандарт, знак «—» — параметр, не включаемый в стандарт на конкретные блоки.

* Низкоэнергетическое.

1.3. Время установления рабочего режима блоков должны выбирать из ряда: 1; 5; 10; 15; 30 с; 1; 5; 15; 30; 60; 90; 120 мин.

1.4. Время непрерывной работы блоков в часах должны выбирать из ряда: $(8; 12; 24; 50; 100; 200; 250; 500)\cdot 10^n$, где n — 0 или 1.

1.5. Требования к конструкции

1.5.1. Размеры и геометрическая форма цилиндрических, коническо-цилиндрических, ступенчато-цилиндрических, сферическо-цилиндрических и комбинированных ступенчато-цилиндрических блоков детектирования — по ГОСТ 16839—71 и ГОСТ 18166—72.

1.5.2. Блоки должны иметь степень защиты от поражения электрическим током IP40 по ГОСТ 14254—80.

1.5.3. Конструктивное исполнение блоков, при необходимости, должно обеспечивать возможность быстрого и легкого проведения дезактивации.

1.6. Требования к устойчивости и прочности при внешних механических воздействиях

1.6.1. Блоки должны быть устойчивыми и прочными к воздействию синусоидальных вибраций в соответствии с требованиями ГОСТ 12997—84.

1.6.2. Блоки, подвергаемые в условиях эксплуатации механическим ударам, должны быть устойчивыми к ударному воздействию по ГОСТ 12997—84.

1.6.3. Блоки в упаковке должны выдерживать воздействие удара при свободном падении по ГОСТ 25978—83.

1.6.4. Блоки в упаковке должны выдерживать периодические удары по ГОСТ 25978—83.

1.6.5. В условиях транспортирования блоки должны выдерживать воздействие механических нагрузок по ГОСТ 12997—84.

1.7. Требования к устойчивости при внешних климатических воздействиях

1.7.1. Блоки должны быть устойчивыми к воздействию температуры, влажности и атмосферного давления по ГОСТ 12997—84.

1.7.2. В условиях транспортирования блоки должны выдерживать воздействие повышенной (пониженной) температуры, повышенной влажности по ГОСТ 12997—84.

1.8. Требования к надежности

1.8.1. Номенклатура показателей надежности блоков — по ГОСТ 12997—84.

1.8.2. Значение средней наработки на отказ должны выбирать из ряда: 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 7000; 8000; 10000; 16000; 20000 ч.

Остальные значения показателей надежности — по ГОСТ 13216—74.

1.9. Требования к комплектности

1.9.1. Комплект блоков должен включать:

а) блок детектирования;

б) запасные части и принадлежности;

в) эксплуатационную документацию по ГОСТ 2.601—68.

1.10. Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению

1.10.1. Маркировка блока — по ГОСТ 23659—79. Для блоков малого размера страну-изготовитель, а также технические данные, важные с точки зрения эксплуатации блока, указывают в сопроводительной документации.

1.10.2. Упаковка блоков — по ГОСТ 25978—83.

1.10.3. Транспортирование блоков — по ГОСТ 12997—84 наземным и авиационным транспортом в герметизированных отсеках.

1.10.4. Хранение блоков — по ГОСТ 25978—83.

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Общие положения

2.1.1. При проведении испытаний следует применять аппаратуру и приборы, прошедшие очередную аттестацию в соответствии с техническими условиями на них.

2.1.2. Основные параметры (п. 1.2), указанные в таблице, и характеристики измеряют в нормальных условиях по ГОСТ 12997—84, если в НТД на конкретные блоки не указано иное.

2.1.3. Все измерения проводят после установления рабочего режима.

2.1.4. Все испытания проводят при внешнем гамма-фоне не более $1{,}8 \cdot 10^{-12}$ А·кг$^{-1}$ (25 мкР·г$^{-1}$), если в НТД на конкретные блоки не указано иное.

2.2. Измерение амплитудного разрешения

2.2.1. *Общие положения*

2.2.1.1. Блоки до момента измерения подвергают облучению соответствующим радионуклидом в течение времени не менее, чем время установления рабочего режима.

2.2.1.2. Измерения проводят при закрытом блоке, если светозащищенность его не обеспечена конструкцией.

2.2.1.3. Скорость счета импульсов при определении спектра в интегральном режиме измерения не должна превышать $3 \cdot 10^4$ с$^{-1}$.

Это требование обеспечивается:

а) выбором соответствующего расстояния между источником излучения и входным окном блока — при измерении гамма- и рентгеновского излучений;

б) выбором соответствующей активности источника излучения при измерении альфа-, бета-, рентгеновского и нейтронного излучений.

2.2.1.4. Амплитудный спектр импульсов измеряют в течение времени, за которое в канале, соответствующем максимуму пика

полного поглощения или краю комптоновского поглощения, будет зарегистрировано не менее $3 \cdot 10^3$ импульсов.

2.2.1.5. Источники альфа- и бета- излучений устанавливают на расстоянии не более 5 мм от входного окна блока, если в НТД на конкретные блоки не указано иное.

2.2.1.6. Значение напряженности магнитного поля вблизи блока не должно превышать 16 А·м $^{-1}$.

2.2.2. *Аппаратура*

2.2.2.1. Характеристики применяемой аппаратуры должны соответствовать следующим требованиям:

а) блок обработки данных:
интегральная нелинейность ±1,5%;
дифференциальная нелинейность ±3 %,
погрешность времени измерения ±0,01 %;
амплитуда импульса на входе не более 10 В,

б) источники питания:
низкого напряжения ±12 В ±0,01 % или ±15 В ±0,01 %,
высокого напряжения (от 600 до 2000 или 2500 В) ±1 %,
нестабильность высокого напряжения ±0,05 %.

2.2.2.2. Источники излучения — по ГОСТ 25851—83, если в НТД на конкретные блоки не указаны иные.

2.2.3. *Проведение измерений*

Рабочее напряжение блока детектирования и усиление усилителя блока обработки данных выбирают такими, чтобы положение максимума кривой распределения амплитуд измеряемых импульсов лежало в интервале между 75 и 90 % максимального уровня многоканального анализатора импульсов. При этом рабочее напряжение источника высокого напряжения должно обеспечивать оптимальное значение амплитудного разрешения R.

Затем набирают дифференциальный спектр амплитуд импульсов в области, соответствующей энергии выбранного излучения.

По полученному спектру определяют ширину кривой распределения амплитуд импульсов на ее полувысоте $FWHM$ и положение максимума кривой распределения U_{max}.

2.2.4. *Обработка результатов измерений*

Значение R в процентах определяют по формуле

$$R = \frac{FWHM}{U_{max}} \cdot 100. \quad (1)$$

Значение R в единицах энергии, фДж (кэВ), определяют по формуле

$$R = FWHM. \quad (2)$$

2.3. Измерение отношения между пиком и долиной для гамма-излучения нуклида кобальт-60

2.3.1. Общие положения — по п. 2.2.1.

2.3.2. *Аппаратура и источник излучения*

2.3.2.1. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.3.2.2. Источник излучения — образцовый спектрометрический источник гамма-излучения (ОСГИ) кобальт-60.

2.3.3. *Проведение измерений*

С помощью спектрометрического блока обработки данных (многоканального анализатора импульсов) измеряют дифференциальный спектр. Затем определяют число импульсов $N_{1,33}$, соответствующее энергии 213 фДж (1,33 МэВ), и минимальное число импульсов N_{min}, зарегистрированное между фотопиками, соответствующими энергиям 213 фДж (1,33 МэВ) и 186 фДж (1,77 МэВ).

2.3.4. *Обработка результатов*

Отношение между пиком и долиной ^{R}Co пик/долина для нуклида кобальт-60 определяют по формуле

$$^{R}\mathrm{Co}=\frac{N_{1,33}}{N_{\min}}. \qquad (3)$$

2.4. Измерение полной эффективности регистрации

2.4.1. Общие положения — по п. 2.2.1.

2.4.2. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.4.3. *Проведение измерений*

Измеряют число импульсов N_s, обусловленных контролируемым излучением, при определенной геометрии измерения «источник излучения — блок», которая должна быть указана в НТД на конкретный блок.

Если геометрия не указана, то источник излучения устанавливают на торцевом окне блока. Скорость счета n_s выбирают с таким расчетом, чтобы она была на порядок больше, чем скорость счета импульсов, обусловленных фоновым излучением.

Время измерения t_s выбирают таким, чтобы число зарегистрированных импульсов составляло примерно $10^3 \div 10^4$. Источник излучения снимают с блока детектирования и при тех же условиях определяют число импульсов фона N_b.

2.4.4. *Обработка результатов*

Скорость счета импульсов n_s, обусловленных контролируемым излучением, вычисляют по формуле

$$n_s=\frac{N_s-N_b}{t_s}. \qquad (4)$$

Полную эффективность регистрации η в процентах определяют как частное от деления скорости счета импульсов и числа частиц (квантов), испускаемых источником излучения

$$\eta=\frac{n_s}{An}\cdot 100, \qquad (5)$$

где A — активность используемого источника, Бк;

$\bar{n}$ — среднее число частиц, испускаемых при одном акте распада.

Для паспортных данных активности источника необходимо сделать поправку на изменение активности A в результате радиоактивного распада по формуле

$$A = A_0 l^{-\lambda t}, \quad (6)$$

где A_0 — активность источника на момент аттестации, Бк;

λ — постоянная распада;

t — время, прошедшее между аттестацией источника и моментом измерения.

При указании значения полной эффективности η необходимо указать геометрию и условия измерений, например, $\eta = 20$ % (точечный источник ^{137}Cs на расстоянии 50 мм от торцевого окна блока, уровень порога дискриминации $E_\gamma = 50$ кэВ).

2.5. Измерение фона

2.5.1. Общие положения — по п. 2.2.1.

2.5.2. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.5.3. *Проведение измерений*

Измеряют число импульсов при отсутствии облучения вблизи блока.

Суммарное время измерения t вычисляют по формуле

$$t = k \cdot t_0. \quad (7)$$

Время одного измерения t_0 определяют из отношения

$$t_0 \geqslant \frac{t_{\min}}{k}, \quad (8)$$

где k — число измерений от 3 до 10;

$$t_{\min} = \min\left[2{,}7 \cdot 10^4, \max\left\{60, \frac{400}{n_{b_2}}\right\}\right], \quad (9)$$

где n_{b_2} — скорость счета импульсов фона, соответствующая указанной в НТД на конкретные блоки.

По отдельным значениям числа импульсов N_{0i}, измеряемым за время t_0, определяют скорость счета импульсов фона n_{b_1}, $с^{-1}$, по формуле

$$n_{b_1} = \frac{\sum_{i=1}^{k} N_{0i}}{t}. \quad (10)$$

2.5.4. *Оценка результатов*

Скорость счета импульсов считают удовлетворительной, если:

а) $n_{b_1} \leqslant n_{b_2}$ — для $t_{\min} < 2{,}7 \cdot 10^4$ (11)

б) $n_{b_1} \leqslant n_{b_2} + 2\sqrt{\frac{n_{b_2}}{t}}$ — для $t_{\min} = 2{,}7 \cdot 10^4$ (12)

2.6. Измерение нестабильности

2.6.1. Общие положения—по п. 2.2.1.

2.6.2. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.6.3. *Проведение измерений*

Измерения проводят, учитывая соотношение максимальной допустимой погрешности измеряемой величины σ_p, обусловленной нестабильностью параметров блока и блока обработки данных, к стандартному отклонению статистической погрешности σ_{st} в двух случаях:

а) если $$\frac{\sigma_p}{\sigma_{st}} \geqslant 10. \qquad (13)$$

Измерения проводят не менее 8 раз с интервалом времени 60 мин между отдельными измерениями и с результатами x_i (где $i=1, \ldots, 8$); измеряемыми параметрами x могут быть: скорость счета импульсов, положение максимума кривой распределения, ток и др.

x_i определяют по истечении времени установления рабочего режима.

Разность максимального и минимального полученных значений Δx определяют по формуле

$$\Delta x = \max(x_i) - \min(x_i). \qquad (14)$$

Блок считают выдержавшим испытание, если

$$\frac{\Delta x}{2} \leqslant \sigma_p; \qquad (15)$$

б) если $$\frac{\sigma_p}{\sigma_{st}} < 10. \qquad (16)$$

Измерения проводят не менее 16 раз с интервалом 30 мин между отдельными измерениями, с результатами x; (где $i=1, \ldots, 16$); измеряемыми параметрами x_i могут быть: число импульсов, скорость счета импульсов, ток и др. x_i определяют по истечении времени установления рабочего режима блока.

Блок считают выдержавшим испытание, если

$$\sqrt{\frac{\sum\limits_{i=1}^{16}(x_i-\bar{x})^2}{15}} \leqslant V, \qquad (17)$$

где $$\bar{x} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{16} x_i}{16}; \qquad (18)$$

V — максимально допустимое среднее квадратическое отклонение, определяемое по формуле

$$V = \sqrt{0{,}33\sigma_p^2 + 2\sigma_{st}^2} \qquad (19)$$

Это отношение основано на предположении, что погрешность, обусловленная нестабильностью параметров блока и блока обработки данных, имеет прямоугольное распределение плотности вероятности шириной не более 2 σ_p и статистическая погрешность рассматривается в интервале надежности 99%. Отношение действительно только для 16 измерений.

Допускается проводить данное испытание по методике ГОСТ 17355—71

Примечание. Наиболее распространенные виды испытаний на нестабильность приведены в справочном приложении.

2.7. Измерение чувствительности

2.7.1. Общие положения — по п. 2.2.1.

2.7.2. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.7.3. Проведение измерений — по п. 2.4.3.

2.7.4. *Обработка результатов*

Скорость счета сигнальных импульсов n_s, $с^{-1}$, соответствующих используемому источнику излучения, вычисляют по формуле

$$n_s = \frac{N_s - N_b}{t_s} . \qquad (20)$$

Чувствительность e в значениях скорости счета импульсов на секунду измеряемой величины B (например суммарной активности, потока частиц или гамма-квантов, мощности дозы и т. п.) определяют по формуле

$$e = \frac{n_s}{B} . \qquad (21)$$

2.8. Измерение светозащищенности

2.8.1. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.8.2. *Проведение измерений*

Блок детектирования помещают в светонепроницаемую защиту. Затем проводят не менее трех измерений уровня фона и определяют его среднее значение n_b по формуле (10).

Снимают светонепроницаемую защиту и снова измеряют уровень фона. Если при этом скорость счета импульсов фонового излучения резко возрастает, необходимо немедленно снять высокое напряжение и забраковать блок детектирования.

Если уровень фона не возрастает, выполняют измерения при освещенности, указанной в НТД на конкретные блоки, и определяют среднее значение скорости счета импульсов в фоне n'_b по формуле (10).

Блок детектирования считают выдержавшим испытание, если разница между значениями n_b и n'_b не выходит за пределы статистической погрешности при уровне значимости 2 σ.

2.9. Определение анизотропии чувствительности

Проведение измерений и обработка результатов — по ГОСТ 25851—83.

2.10. Проверка функции преобразования

Проверку проводят по методике, изложенной в НТД на конкретные блоки.

2.11. Определение основной погрешности

Основную погрешность определяют по методике, изложенной в НТД на конкретные блоки.

2.12. Определение времени установления рабочего режима и времени непрерывной работы (пп. 1.3; 1.4)

Подготовка к измерениям, проведение измерений и обработка результатов измерений — по ГОСТ 25851—83.

2.13. Измерение протяженности и наклона плато

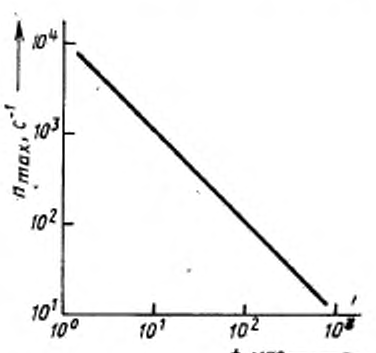
2.13.1. Общие положения — по п. 2.2.1

2.13.2. Аппаратура — по п. 2.2.2 с применением нуклидов ^{239}Pu, ^{241}Am.

2.13.3. *Проведение измерений*

Блок подключают к входу усилителя и измеряют счетную характеристику. Регистрируемые скорости счета должны находиться в интервале значений, где потери скорости счета, вызванные значением времени разрешения блока, не должны превышать 1 %.

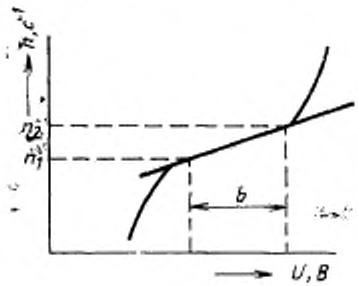
Максимальную скорость счета при этом определяют по разрешаемому времени блока обработки данных по черт. 1.



n_{max} — максимальная скорость счета импульсов; t — разрешающее время блока обработки данных

Черт. 1

Полученные значения наносят на график, построенный в соответствии с черт. 2. В области плато вычерчивают прямую. Протяженность плато в вольтах определяют участком счетной характеристики, в пределах которого ход счетной характеристики совпадает с вычерченной прямой.



n—скорость счета; *U*—напряжение фотоумножителя

Черт. 2

2.13.4. *Обработка результатов*

Наклон плато P в процентах, умноженных на вольт в минус первой степени, определяют по формуле

$$P = \frac{n_2 - n_1}{\frac{n_1 + n_2}{2} \cdot b} \cdot 10^2, \qquad (22)$$

где b — протяженность плато, В;

n_1 — скорость счета в начале плато, $с^{-1}$;

n_2 — скорость счета в конце плато, $с^{-1}$;

2.14. Проверка конструкции

2.14.1. Размеры, геометрическую форму проверяют сличением с рабочими чертежами с помощью измерительных средств, обеспечивающих требуемую точность измерения.

2.14.2. Проверка степени защиты (п. 1.5.2) — по ГОСТ 14254—80.

2.14.3. Проверку дезактивации проводят по методике, изложенной в НТД на конкретные блоки.

2.15. Испытания на устойчивость и прочность при воздействии синусоидальных вибраций, ударных нагрузок, соответствующих рабочим условиям (п. 1.6.1), — по ГОСТ 12997—84.

2.16. Испытание блока в упаковке на воздействие удара при свободном падении (п. 1.6.3) и на воздействие периодических ударов — (п. 1.6.2) — по ГОСТ 25978—83.

2.17. Испытание на воздействие механических нагрузок в условиях транспортирования (п. 1.6.5) — по ГОСТ 12997—84.

2.18. Испытание блока на воздействие температуры, влажности и атмосферного давления (п. 1.7.1) — по ГОСТ 12997—84.

2.19. Испытание на воздействие повышенной (пониженной) температуры и повышенной влажности в условиях транспортирования (п. 1.7.2) — по ГОСТ 12997—84.

2.20. Проверка показателей надежности

2.20.1. Соответствие требованиям к надежности блоков детектирования (п. 1.8) проверяют расчетным путем.

2.21. Проверка комплектности

2.21.1. Комплектность (п. 1.9) проверяют сличением с данными, приведенными в НТД на конкретные блоки.

2.22. Проверка маркировки

2.22.1. Место маркировки (п. 1.10) и содержание ее проверяют сличением с чертежами и данными, приведенными в НТД на конкретные блоки.

2.22.2. Надписи и обозначения, нанесенные на блок, пятикратно протирают хлопчатобумажной тканью, смоченной в воде, спирте, бензине, и средствами дезактивации последовательно в соответствии с указаниями, установленными в НТД на конкретные блоки.

Маркировку считают выдержавшей проверку, если нет повреждений надписи и обозначений.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ВИДЫ ИСПЫТАНИЙ НА НЕСТАБИЛЬНОСТЬ

Наиболее распространенные виды испытаний на нестабильность:

а) измерение нестабильности суммарного усиления при дифференциальном режиме обработки данных.

Метод используют при измерении нестабильности суммарного усиления по изменению положения максимума кривой распределения при дифференциальном режиме обработки данных, если энергетическое разрешение лучше чем 40 %.

Рабочие условия (высоковольтное напряжение и усиление усилителя) подбирают с таким расчетом, чтобы положение максимума кривой распределения находилось между 70 и 90 % максимального диапазона анализатора.

Определяют положения максимума кривой распределения по отдельным измерениям и обозначают их h_i.

Блок считают выдержавшим испытание на нестабильность при соблюдении условия

[неравенство (15) для величины $x_i = 100h_i/h_1$]:

$$\frac{100(\max\{h_i\} - \min\{h_i\})}{2h_1} \leqslant \sigma_{ph},$$

где σ_{ph} — максимальное допустимое относительное изменение суммарного усиления, %;

б) измерение нестабильности суммарного усиления при интегральном режиме обработки данных.

Метод используют при измерении нестабильности суммарного усиления по изменению скорости счета импульсов в максимуме кривой распределения при интегральном режиме обработки данных, если энергетическое распределение более 40 %.

Рабочие условия (высоковольтное напряжение и усиление усилителя) подбирают с таким расчетом, чтобы положение максимума кривой распределения находились между 70 и 90 % максимального диапазона анализатора.

Измеряют скорость счета импульсов n_i в интервале

$$(h_m - FWHM;\ h_m + FWHM),$$

где h_m — положение максимума кривой распределения;

$FWHM$ определяют по формуле

$$FWHM = \frac{h_m \cdot R_s}{100},$$

где R_s — максимальное значение энергетического разрешения, указанное в сопроводительной документации на конкретный блок.

Измеряют скорость счета импульсов при интегральном режиме обработки данных n_i, $i = 1, \ldots$ при уровне дискриминации, установленном таким образом, чтобы для первого измерения было соблюдено условие

$$0{,}4nt \leqslant n_1 \leqslant 0{,}6n_t.$$

Продолжительность измерения t выбирают таким образом, чтобы было соблюдено неравенство

$$n_t \cdot t \geqslant 4 \cdot 10^4.$$

Блок считают выдержавшим испытание при соблюдении условия [неравенство (15) для величины $x_i = k \cdot n_i$ (ni)]:

$$k \cdot \frac{\max\{n_i\} - \min\{n_i\}}{2n_1} \leqslant \sigma_{pk}.$$

Коэффициент k определяют по таблице

R_y, %	k, %	R_y, %	k, %
6	3,95	14	7,77
7	4,37	16	8,77
8	4,82	18	9,80
9	5,30	20	10,87
10	5,79	25	13,39
11	6,28	30	16,13
12	6,76	40	21,43

в) измерение нестабильности суммарного усиления при режиме широкого канала или интегральном режиме обработки данных.

Метод используют при измерении нестабильности суммарного усиления по измерению скорости счета импульсов в пределах избранного интервала энергии при режиме обработки данных.

Измеряют скорость счета импульсов n_i, $i = 1, \ldots m$. Время измерения t выбирают с таким расчетом, чтобы

$$n_1 \cdot t \geqslant 5 \cdot 10^4.$$

Блок считают выдержавшим испытания на нестабильность при соблюдении условия

$$\frac{\max\{n_i\} - \min\{n_i\}}{2} \leqslant \sigma_{pn}$$

где σ_{pn} — изменение скорости счета импульсов, соответствующее максимальному допустимому изменению суммарного усиления.

Группа Ф29

Изменение № 1 ГОСТ 26652—85 Блоки детектирования сцинтилляционные. Общие технические требования и методы испытаний

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 25.04.90 № 1011

Дата введения 01.01.91

На обложке и первой странице под обозначением стандарта заменить обозначение: **(СТ СЭВ 4952—84)** на **(СТ СЭВ 2668—89, СТ СЭВ 4952—84).**

Вводная часть. Последний абзац исключить.

Пункт 1.8.2. Последний абзац изложить в новой редакции: «Остальные значения показателей надежности должны быть установлены в НТД на конкретные блоки».

Пункты 2.2.2.2, 2.9, 2.12. Заменить ссылку: ГОСТ 25851—83 на ГОСТ 27451—87.

Пункт 2.6.3. Заменить ссылку: ГОСТ 17355—71 на ГОСТ 27451—87.

(Продолжение см. с. 342)

(Продолжение изменения к ГОСТ 26652—85)

Раздел 2 дополнить пунктами — 2.7а—2.7а.3: «2.7а. Измерение отношения альфа-бета или альфа-гамма излучений

2.7а.1. Общие положения — по п. 2.2.1.

2.7а.2. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.7а.3. *Проведение измерений*

Измеряют дифференциальные спектры альфа и бета(гамма)-излучений при номинальных рабочих условиях, при заданной ширине окна анализатора в области, соответствующей энергии измеряемого излучения. Рабочее напряжение блока детектирования и усиление усилителя блока обработки данных выбирают с таким расчетом, чтобы положение максимумов пиков находилось между 75 и 90% от максимума диапазона анализатора. Устанавливают положения максимумов пиков, соответствующих альфа- и бета (гамма)-излучениям.

Отношение альфа-бета(гамма)-излучений $\left(\frac{\alpha}{\beta, \gamma}\right)$ вычисляют по формуле

$$\frac{\alpha}{\beta, \gamma} = \frac{U_\alpha}{U_{\beta, \gamma}} \cdot \frac{E_{\beta, \gamma}}{E_\alpha},$$

где E_α — энергия альфа-излучения;

$E_{\beta, \gamma}$ — энергия бета(гамма)-излучения».

(ИУС № 8 1990 г.)

Группа Ф29

Изменение № 2 ГОСТ 26652—85 Блоки детектирования сцинтилляционные. Общие технические требования и методы испытаний

Принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 15.04.94 (отчет Технического секретариата № 2)

Дата введения 1995-07-01

Пункт 1.2. Второй абзац. Исключить слово: «полная».

Пункт 1.2. Таблицу изложить в новой редакции (*см. с. 141*):

Пункты 1.3, 1.4, 1.5.1 изложить в новой редакции: «1.3. Время установления рабочего режима блоков — по ГОСТ 27451—87.

1.4. Время непрерывной работы — по ГОСТ 27451—87.

1.5.1. Размеры и геометрическая форма цилиндрических, цилиндро-призматических, коническо-цилиндрических, ступенчато-цилиндрических, сферическо-цилиндрических, комбинированных, цилиндро-призматических и комбинированных ступенчато-цилиндрических блоков детектирования — по ГОСТ 16839—71 и ГОСТ 18166—72.

Примечание. Для блоков детектирования, не предназначенных для серийного производства, по согласованию между заказчиком и разработчиком могут быть установлены другие геометрические формы и размеры».

Пункты 1.6.1, 1.6.5, 1.7.1, 1.7.2, 2.1.2, 2.17—2.19. Заменить ссылку: ГОСТ 12997—84 на ГОСТ 27451—87.

Пункт 1.6.2 изложить в новой редакции: «1.6.2. Блоки, подвергаемые в условиях

(Продолжение см. с. 140)

эксплуатации механическим ударам, должны быть устойчивыми и прочными к ударному воздействию по ГОСТ 27451—87».

Пункты 1.6.3, 1.6.4. Заменить ссылку: ГОСТ 25978—83 на ГОСТ 27451—87.

Пункт 1.8 изложить в новой редакции: «1.8. Требования к надежности — по ГОСТ 27451—87».

Пункты 1.8.1, 1.8.2 исключить.

Пункт 1.10 изложить в новой редакции: «1.10. Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению — по ГОСТ 27451—87».

Пункты 1.10.1— 1.10.4 исключить.

Раздел 1 дополнить пунктом — 1.11: «1.11. Требования безопасности — по ГОСТ 27451—87».

Пункт 2.1.4. Заменить единицу физической величины: мкР · г$^{-1}$ на мкР · ч$^{-1}$.

Пункт 2.2.1.3. Заменить значение: $3 \cdot 10^{4}$с$^{-1}$ на $3 \cdot 10^{3}$с$^{-1}$.

Пункт 2.2.2.1. Перечисление б). Заменить значения: «±12 В ±0,01 % или ±15 В ±0,01 %» на «±12 В ±0,01 В или ±15 В ±0,01 В».

Пункт 2.3.3. Заменить значение: 1,77 МэВ на 1,16 МэВ.

Пункт 2.4.4. Формула 6. Заменить обозначение: I на ε

Раздел 2 дополнить пунктами — 2.4а, 2.4а.1—2.4а5: «2.4а. Измерение эффективности регистрации в пике полного поглощения

2.4а.1. Общие положения — по п. 2.2.1.

2.4а.2. Аппаратура — по п. 2.2.2.

2.4а.3. *Проведение измерений*

(Продолжение см. с. 141)

Номенклатура и применяемость основных параметров сцинтилляционных блоков детектирования

Вид блока	Излучение	Применяемость параметров											
		Амплитудное разрешение	Отношение пик/долина (кобальт-60)	Эффективность регистрации		Фон	Нестабильность	Чувствительность	Анизотропия	Функция преобразования	Основная погрешность	Интегральная нелинейность	Дополнительная погрешность
				Полная	в пике полного поглощения								
Спектрометрический	α	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+
	β	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	+
	γ	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	+	+
	Нейтронное	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+
	γ (низкоэнергетическое) и рентгеновское	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+
Счетный	α	—	—	+	—	+	+	+	—	+	+	—	+
	β	—	—	+	—	+	+	+	—	+	+	—	+
	γ	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+
	Нейтронное	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+

Примечание. Знак «+» означает, что параметр обязательно включают в НТД на конкретные блоки детектирования, за исключением параметра «отношение пик/долина», включаемого в НТД по требованию заказчика, если этот параметр есть в ТУ на применяемый детектор. Знак «—» означает, что параметр не включают в НТД на конкретные блоки.

(Продолжение см. с. 142)

Источник гамма-излучения известной активности, например из набора ОСГИ, располагают над блоком детектирования в заданной геометрии. С помощью многоканального анализатора импульсов проводят регистрацию гамма-спектра в режиме «живого» времени.

Определяют число импульсов, зарегистрированных в пике полного поглощения N_γ соответствующей энергии. Указанные измерения повторяют три раза.

2.4а.4. *Обработка результатов*

Эффективность регистрации в пике полного поглощения (ε_i), в процентах для данного значения энергии рассчитывают по формуле

$$\varepsilon_i = \frac{N_\gamma}{A_0 \cdot t_s \cdot \bar{n} \cdot e^{-\lambda t}} \cdot 100, \qquad (5а)$$

где A_0 — активность источника на момент аттестации, Бк;

t_s — время измерения спектра, с;

$\bar{n}$ — среднее число частиц, испускаемых при одном акте распада;

t — время, прошедшее между аттестацией источника и моментом измерения;

λ — постоянная распада.

2.4а.5. Среднюю эффективность регистрации в пике полного поглощения для данной геометрии ($\bar{\varepsilon}$) в процентах рассчитывают по формуле

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sum_1^3 \varepsilon_i}{3} \qquad (5в)».$$

Пункт 2.6.3б. Исключить слова: «Допускается проводить данное испытание по методике ГОСТ 27451—87».

Пункт 2.8 исключить.

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.11а: «2.11а. Определение интегральной нелинейности

Интегральную нелинейность определяют по НТД на конкретные блоки».

Пункт 2.13 дополнить словами: «(при необходимости)».

Пункт 2.15. Заменить ссылки: (п. 1.6.1) на (пп. 1.6.1, 1.6.2), ГОСТ 12997—84 на ГОСТ 27451—87.

Пункт 2.16. Заменить ссылки: (п. 1.6.2) на (п. 1.6.4), ГОСТ 12997—84 на ГОСТ 27451—87.

gost.e-ecolog.ru

(ИУС № 6 1995 г.)