УДК 621.383.292.083:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Метод измерения нестабильности

Photomultipliers. Method of measuring instability

ГОСТ 11612.11—85

Взамен ГОСТ 11612.11—75

ОКП 63 6722

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 июня 1985 г. № 2035 срок действия установлен

с 01.07.86
до 01.07.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на фотоумножители с числом каскадов умножения более одного и устанавливает метод косвенного измерения нестабильности.

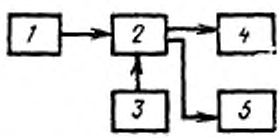
Общие требования при измерениях и требования безопасности — по ГОСТ 11612.0—81.

1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Метод основан на определении изменения тока анода во времени.

2. АППАРАТУРА

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



1 — источник света с ослабителями светового потока и вольтметром контроля режима работы; *2* — светонепроницаемая камера с фотоумножителем; *3* — источник питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельные источники питания электродов) и вольтметром контроля режима работы; *4* — устройство регистрации тока анода; *5*—амперметр.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

Переиздание. Июль 1986 г.

gost.e-ecolog.ru

2.2. Источник света должен соответствовать требованиям ГОСТ 11612.0—81, предъявляемым к источникам излучения с ненормированным спектральным составом.

Постоянный световой поток должен обеспечивать ток анода, указанный в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

Допускается в качестве источника света применять радиолюминисцентные излучатели.

2.3. Светонепроницаемая камера, источник питания, делитель напряжения (или отдельные источники питания электродов), вольтметр контроля режима работы должны соответствовать требованиям ГОСТ 11612.0—81.

Напряжение питания следует измерять в последних $^2/_3$ шкалы.

Соотношение сопротивлений резисторов делителя должно соответствовать заданному распределению напряжений с погрешностью, не выходящей за пределы ± 5 %.

Ток делителя напряжения должен превышать ток анода фотоумножителя не менее чем в 10 раз.

2.4. Погрешность устройства регистрации тока анода не должна выходить за пределы ± 2 %.

2.5. Амперметр должен соответствовать требованиям ГОСТ 11612.0—81.

Измерения тока следует проводить в последних $^2/_3$ шкалы.

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Устанавливают напряжение питания и ток анода, соответствующие заданным в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

3.2. Регистрируют ток анода фотоумножителя в течение времени, указанного в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

Одновременно регистрируют нестабильность напряжения источников питания фотоумножителя и источника света.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Нестабильность фотоумножителя δ, %, рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{I_{a\,max} - I_{a\,min}}{I_{a\,max} + I_{a\,min}} \cdot 100,$$

где I_{amax}, I_{amin} — максимальное и минимальное значения тока анода за время измерения с учетом нестабильности источника питания фотоумножителя и источника света.

Метод учета нестабильности источников питания фотоумножителя и источника света приведен в рекомендуемом приложении 1.

Допускается не учитывать и не регистрировать нестабильность источников питания фотоумножителя и источника света, если абсолютная погрешность измерения нестабильности фотоумножителя не превышает указанной в п. 5.1.

5. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. Абсолютная погрешность измерения нестабильности должна находиться в интервале ± 2 % с установленной вероятностью 0,95.

Закон распределения погрешности — нормальный.

5.2. Расчет погрешности измерения нестабильности фотоумножителя приведен в справочном приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

МЕТОД УЧЕТА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФОТОУМНОЖИТЕЛЯ И ИСТОЧНИКА СВЕТА (ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ) ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ФОТОУМНОЖИТЕЛЯ

В процессе измерения нестабильности фотоумножителя дополнительно регистрируют напряжение питания фотоумножителя и лампы накаливания.

Перед началом измерения нестабильности определяют коэффициенты влияния изменения напряжения питания фотоумножителя и лампы накаливания на изменение тока анода.

Для этого при номинальных значениях напряжения источника питания фотоумножителя и лампы накаливания последовательно изменяют эти напряжения на небольшое значение, регистрируя соответствующие приращения тока анода.

Коэффициенты влияния изменения напряжения источника питания фотоумножителя $K_{\Delta U\text{а.к}}$ и лампы накаливания $K_{\Delta U\text{л.н}}$, A/B, рассчитывают по формулам

$$K_{\Delta U\text{а.к}} = \frac{\Delta I_\text{а}}{\Delta U_\text{а.к}};$$

$$K_{\Delta U\text{л.н}} = \frac{\Delta I_\text{а}}{\Delta U_\text{л.н}},$$

где $\Delta I_\text{а}$ — приращение тока анода, А;

$\Delta U_\text{а.к}$ и $\Delta U_\text{л.и}$ — приращения напряжений источника питания фотоумножителя и источника света, В, соответственно.

Максимальное и минимальное значения токов анода $I_{\text{а max}}$ и $I_{\text{а min}}$, А, с учетом нестабильности источников питания фотоумножителя и лампы накаливания рассчитывают по формулам

$$I_{\text{а max}} = I'_{\text{amax}} + \left(U_{\text{а.к max}} - U_{\text{а.к0}}\right) \cdot K_{\Delta U\text{а.к}} + \left(U_{\text{л.нmax}} - U_{\text{л.н0}}\right) \cdot K_{\Delta U\text{л.н}};$$

$$I_{\text{amin}} = I'_{\text{amin}} + \left(U_{\text{а.к min}} - U_{\text{а.к0}}\right) \cdot K_{\Delta U\text{а.к}} + \left(U_{\text{л.нmin}} - U_{\text{л.н0}}\right) \cdot K_{\Delta U\text{л.н}},$$

где I'_{amax}; I'_{amin} — максимальное и минимальное значения тока анода без учета нестабильности источников питания фотоумножителя и лампы накаливания, А;

$U_{\text{а.к max}}$; $U_{\text{л.н max}}$ — значения напряжения источников питания фотоумножителя и лампы накаливания, соответствующие максимальному значению тока анода, В;

$U_{\text{а.к max}}$; $U_{\text{л.н max}}$ — значения напряжения источников питания фотоумножителя и лампы накаливания, соответствующие минимальному значению тока анода, В;

$U_{\text{а.к0}}$ и $U_{\text{л.н0}}$ — значения напряжения источников питания фотоумножителя и лампы накаливания в начальный момент времени, В.

Значение нестабильности фотоумножителя рассчитывают по формуле, приведенной в п. 4.1 настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Абсолютную погрешность измерения нестабильности фотоумножителя $\Delta\delta$ с вероятностью 0,95 рассчитывают по формуле

$$\Delta\delta=0,7\cdot1,96\cdot\sqrt{\sigma^2_{Ia.рег}+\left(K_{\Delta Uа.к}\cdot\sigma_{\delta Uа.к}\right)^2+\left(K_{\Delta Uл.н}\cdot\sigma_{\delta Uл.н}\right)^2},$$

где $\sigma_{Ia.рег}$ — среднее квадратическое отклонение погрешности устройства регистрации тока анода, %;

$\sigma_{\delta Uа.к}$ — среднее квадратическое отклонение погрешности из-за нестабильности источника питания фотоумножителя, %;

$\sigma_{\delta Uл.н}$ — среднее квадратическое отклонение погрешности из-за нестабильности источника питания лампы накаливания, %;

$K_{\Delta Uа.к}$ и $K_{\Delta Uл.н}$ — коэффициенты влияния, рассчитанные, как указано в рекомендуемом приложении 1.

gost.e-ecolog.ru