УДК 4.621.383.292.083:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ФОТОУМНОЖИТЕЛИ

Метод определения нелинейности световой характеристики в статическом режиме

Photomultipliers. Method of measuring nonlinearity of light characteristic in static mode

ГОСТ 11612.9—84

Взамен ГОСТ 11612.9—75

ОКП 63 6722

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10 февраля 1984 г. № 464 срок действия установлен

с 01.07.85
до 01.07.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на фотоумножители с числом каскадов умножения более одного и устанавливает два метода определения нелинейности световой характеристики в статическом режиме:

I — определение нелинейности световой характеристики при освещении рабочей площади фотокатода постоянным световым потоком. Метод I следует применять при измерении значения нелинейности 10 % и более;

II — определение нелинейности световой характеристики при освещении рабочей площади фотокатода двумя независимыми источниками света — постоянным и модулированным.

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

Метод I полностью соответствует Публикации МЭК 306—4.

Метод II полностью соответствует рекомендации СЭВ по стандартизации РС 285—73.

1. МЕТОД I

1.1. Принцип измерения

1.1.1. Метод основан на сравнении отношения постоянных световых потоков, падающих на фотокатод, с отношением соответствующих им токов анода.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

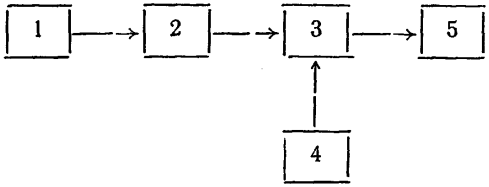
★

Переиздание. Июль 1986 г.

gost.e-ecolog.ru

1.2. Аппаратура

1.2.1. Измерения следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 1.



1—источник света с ослабителями светового потока, источником питания и вольтметром контроля режима работы; *2*—поверочный ослабитель светового потока; *3*—светонепроницаемая камера с фотоумножителем; *4*—источник питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельные источники питания электродов) и вольтметром контроля режима работы; *5*—амперметр

Черт. 1

1.2.2. Требования к источнику света, ослабителям светового потока, источнику питания и вольтметру контроля режима работы — по ГОСТ 11612.0—81.

Световой поток должен обеспечить ток анода, соответствующий значению предела линейности, установленному в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

При измерениях освещают рабочую поверхность фотокатода или ее участок, размеры которого должны быть установлены в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

1.2.3. Требования к поверочному ослабителю светового потока — по ГОСТ 11612.0—81.

Коэффициент поглощения поверочного ослабителя должен быть в пределах 0,2—0,5.

Погрешность коэффициента поглощения поверочного ослабителя должна быть в пределах ± 2 %.

1.2.4. Требования к светонепроницаемой камере, источнику питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельным источникам питания) и вольтметру контроля режима работы — по ГОСТ 11612.0—81.

1.2.5. Требования к амперметру — по ГОСТ 11612.0—81.

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

1.3. Подготовка и проведение измерений

1.3.1. Устанавливают напряжение питания, указанное в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

1.3.2. Освещают рабочую поверхность фотокатода (или ее участок) таким световым потоком, чтобы ток анода соответство-

вал значению предела линейности, установленному в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

1.3.3. Выдерживают фотокатод фотоумножителя в темноте не менее 5 мин.

1.3.4. Поверочным ослабителем уменьшают постоянный световой поток и измеряют ток анода.

1.4. Обработка результатов

Нелинейность световой характеристики $\varkappa$ в процентах следует рассчитывать по формуле

$$\varkappa = \frac{n - n'}{n} \cdot 100,$$

где n — величина, обратная коэффициенту поглощения поверочного ослабителя;

n' — отношение токов анода, измеренных по пп. 1.3.2 и 1.3.4.

1.5. Показатели точности измерения

Абсолютная погрешность измерения нелинейности световой характеристики фотоумножителя в статическом режиме не должна превышать 3,5 % при установленной вероятности 0,95.

Закон распределения погрешности — нормальный.

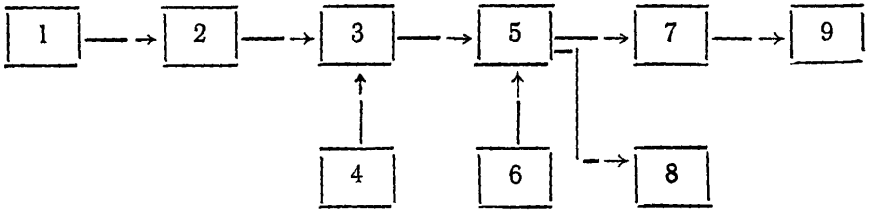
2. МЕТОД II

2.1. Принцип измерения

2.1.1. Метод основан на сравнении средних квадратических значений напряжения первой гармоники сигнала фотоумножителя при освещении фотокатода модулированным световым потоком и постоянным световым потоком двух различных уровней.

2.2. Аппаратура

2.2.1. Измерения следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 2.



1—источник модулируемого постоянного светового потока с ослабителями светового потока; *2*—модулятор светового потока; *3*—оптический смеситель; *4*—источник постоянного светового потока с ослабителями светового потока; *5*—светонепроницаемая камера с фотоумножителем; *6*—источник питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельные источники питания электродов) и вольтметром контроля режима работы; *7*—усилитель переменного напряжения; *8*—амперметр; *9*—вольтметр переменного тока

Черт. 2

2.2.2. Требования к источнику модулируемого постоянного светового потока.

Источник модулируемого постоянного светового потока должен соответствовать требованиям ГОСТ 11612.0—81, предъявляемым к источникам света с ненормированным спектральным составом излучения.

Модулируемый постоянный световой поток должен обеспечивать получение среднего квадратического значения напряжения первой гармоники сигнала фотоумножителя, превышающего среднее квадратическое значение напряжения шума тока анода фотоумножителя более чем в 50 раз.

При измерениях освещают рабочую поверхность фотокатода или ее участок, размеры которого должны быть установлены в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

2.2.3. Требования к модулятору светового потока — по ГОСТ 11612.6—83.

2.2.4. Оптический смеситель должен обеспечивать попадание модулированного и постоянного светового потока на фотокатод.

2.2.5. Требования к источнику постоянного светового потока.

Источник постоянного светового потока должен соответствовать требованиям ГОСТ 11612.0—81, предъявляемым к источникам света с ненормированным составом излучения.

Источник светового потока должен обеспечивать ток анода фотоумножителя, соответствующий значению предела линейности, указанному в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

При измерениях освещают рабочую поверхность фотокатода или ее участок, размеры которого должны быть установлены в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

2.2.6. Требования к светонепроницаемой камере, источнику питания фотоумножителя с делителем напряжения (или отдельным источникам питания) и вольтметру контроля режима фотоумножителя — по ГОСТ 11612.0—81.

2.2.7. Требования к амперметру — по ГОСТ 11612.0—81.

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

2.2.8. Требования к усилителю переменного напряжения.

Усилитель переменного напряжения должен быть узкополосным.

Средняя частота полосы пропускания должна быть равна частоте модуляции светового потока.

Нелинейность амплитудной характеристики усилителя при пятикратном изменении среднего квадратического значения входного сигнала синусоидальной формы должна быть в пределах ± 5 %.

2.2.9. Вольтметр переменного тока должен обеспечивать по-

грешность отсчета показаний среднего квадратического значения напряжения первой гармоники сигнала фотоумножителя в пределах ±2,5 %.

2.3. Подготовка и проведение измерений

2.3.1. Устанавливают напряжение питания фотоумножителя, указанное в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

2.3.2. Освещают рабочую поверхность (или ее участок) фотокатода таким постоянным световым потоком, чтобы значение тока анода фотоумножителя соответствовало значению предела линейности, заданному в стандартах или технических условиях на фотоумножители конкретных типов.

2.3.3. Измеряют среднее квадратическое значение напряжения шума тока анода фотоумножителя от постоянного светового потока на выходе усилителя переменного напряжения.

2.3.4. Освещают фотокатод модулированным световым потоком, при котором среднее квадратическое напряжение первой гармоники сигнала на выходе усилителя превышает среднее квадратическое напряжение шума, измеренное по п. 2.3.3 более чем в 50 раз.

2.3.5. Измеряют среднее квадратическое значение напряжения первой гармоники сигнала на выходе усилителя переменного напряжения.

2.3.6. Выдерживают фотокатод фотоумножителя в темноте не менее 5 мин.

2.3.7. Уменьшают постоянный световой поток, установленный по п. 2.3.2, в 2—5 раз.

2.3.8. Измеряют среднее квадратическое значение напряжения первой гармоники сигнала фотоумножителя на выходе усилителя переменного напряжения.

2.4. Обработка результатов

Нелинейность световой характеристики $\varkappa$ в процентах следует рассчитывать по формуле

$$\varkappa = \frac{U_1 - U_2}{U_1} \cdot 100,$$

где U_1 — среднее квадратическое значение напряжения первой гармоники сигнала фотоумножителя на выходе усилителя переменного напряжения при освещении фотокатода модулированным световым потоком и ослабленным постоянным световым потоком, В;

U_2 — среднее квадратическое значение напряжения первой гармоники сигнала фотоумножителя на выходе усилителя переменного напряжения при освещении фотокатода модулированным и постоянным световым потоком, В.

2.5. Показатели точности измерений

Абсолютная погрешность измерения нелинейности световой характеристики фотоумножителя в статическом режиме не превышает 2,5 % при установленной вероятности 0,95.

Закон распределения погрешности — нормальный.

gost.e-ecolog.ru