УДК 621.385.026.44.014.08 : 006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ЛАМПЫ ГЕНЕРАТОРНЫЕ, МОДУЛЯТОРНЫЕ И РЕГУЛИРУЮЩИЕ МОЩНОСТЬЮ, РАССЕИВАЕМОЙ АНОДОМ, СВЫШЕ 25 Вт

Методы измерений тока эмиссии катода

Oscillator, modulator and regulation tubes with anode dissipated power above 25 W. Methods of measurements of cathode emission

ГОСТ 21106.8—77*

Взамен ГОСТ 7046—54 в части разд. VII и ГОСТ 18182—72

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 17 октября 1977 г. № 2444 срок введения установлен

с 01.07.79

Проверен в 1983 г. Постановлением Госстандарта от 30.01.84 № 373 срок действия продлен

до 01.07.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на генераторные, модуляторные регулирующие лампы мощностью, рассеиваемой анодом, свыше 25 Вт (далее — лампы) и устанавливает следующие методы измерений тока эмиссии катода:

1 — метод определения тока эмиссии катода из кривой функциональной зависимости тока катода от импульсного напряжения, подаваемого между катодом и всеми остальными электродами лампы, соединенными вместе;

2 — метод определения тока эмиссии катода по току катода в импульсе, возникающему при подаче импульсного напряжения между катодом и всеми остальными электродами лампы, соединенными вместе;

3 — метод определения тока эмиссии катода по току катода в импульсе, возникающему при подаче импульсного напряжения на первую сетку, и при постоянном напряжении между катодом и всеми остальными электродами, соединенными вместе.

Стандарт соответствует Публикации МЭК 151—13 в части, касающейся измерения тока эмиссии катода методами импульсного напряжения.

Общие требования при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 21106.0—75.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

* Переиздание (август 1987 г.) с Изменением № 1, утвержденным в январе 1984 г., январе 1985 г. (ИУС № 5—84, 4—85).

gost.e-ecolog.ru

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Выбор метода измерения предусматривается в стандартах на лампы конкретных типов (далее — стандарты)*.

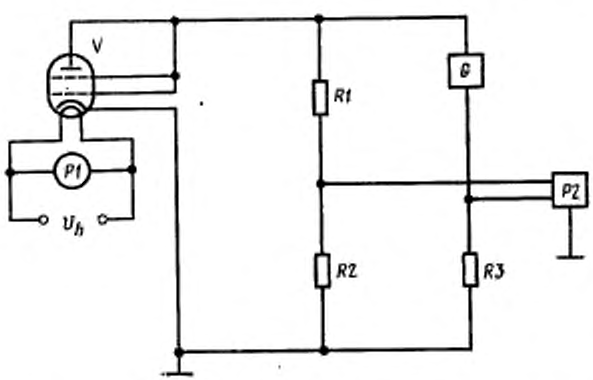
1.2. Измерение тока эмиссии катода производят при периодических импульсах напряжения, подаваемых от генератора импульсных напряжений.

В случае использования запоминающих осциллографов допускается проводить измерение при подаче одиночных импульсов напряжения.

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА ЭМИССИИ КАТОДА ИЗ КРИВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТОКА КАТОДА ОТ ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ПОДАВАЕМОГО МЕЖДУ КАТОДОМ И ВСЕМИ ОСТАЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ ЛАМПЫ, СОЕДИНЕННЫМИ ВМЕСТЕ

2.1. Аппаратура

2.1.1. Функциональная электрическая схема установки для измерения тока эмиссии катода должна соответствовать указанной на черт. 1 (в качестве примера приведена схема измерения тока эмиссии катода тетрода с катодом косвенного накала).



G—генератор импульсов; *P1*—прибор для измерения постоянного (переменного) напряжения; *P2*—электронный осциллограф; *R1R2*—делитель напряжения; *R3*—измерительный резистор; *V*—испытываемая лампа

Черт. 1

* Здесь и далее при отсутствии стандартов на лампы конкретных типов нормы, режимы и требования указывают в нормативно-технической документации.

2.1.2. Для ламп с катодом косвенного накала допускается устанавливать в цепи катода измерительный резистор *R3*, если падение напряжения на этом резисторе не превышает 5% напряжения, подаваемого от генератора *G*.

2.1.3. Сопротивление делителя напряжения *R1R2* должно быть таким, чтобы ток более чем 5% значения тока эмиссии катода через него не протекал.

Делитель напряжения *R1R2* из схемы исключают, если на электронный осциллограф *P2* можно непосредственно подать от генератора *G* полное импульсное напряжение.

2.1.4. Сопротивления резисторов *R1*, *R2* и *R3* выбирают с таким расчетом, чтобы при измерении размах кривой зависимости тока эмиссии катода от импульсного напряжения составлял приблизительно 80% рабочей части экрана осциллографа.

Расчет сопротивлений этих резисторов приведен в рекомендуемом приложении.

2.1.5. Сопротивление измерительного резистора *R3* должно быть активным.

Допускаемое отклонение сопротивления резистора *R3* от установленного в нормативно-технической документации на измерительную установку должно быть в пределах ±1%.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.1.6. Генератор импульсов *G* должен создавать экспоненциальные, пилообразные, косинусоидальные или колоколообразные импульсы напряжения положительной полярности. При этом:

внутреннее сопротивление генератора импульсов должно быть таким, чтобы при изменении тока эмиссии катода лампы от нуля до наибольшего своего значения изменение выходного напряжения генератора не превышало 10% напряжения, устанавливаемого при измерении;

частота следования импульсов должна быть в пределах — 0,5 16 Гц;

длительность импульса, измеренная на уровне 0,5 амплитуды импульса, должна быть в пределах 5—500 мкс.

2.1.7. Для ламп с металлическим катодом прямого накала длительность импульса рекомендуется выбирать в пределах 40—500 мкс; для ламп с оксидным катодом — в пределах 5—100 мкс.

2.1.8. Относительная погрешность электронного осциллографа должна быть в пределах ±10%.

2.1.9. Вместо электронных осциллографов допускается применять светолучевые осциллографы, самописцы и другие аналогичные измерительные устройства, обеспечивающие такую же точность измерения.

2.2. Подготовка и проведение измерения

2.2.1. Устанавливают режим измерения, указанный в стандартах.

2.2.2. От генератора импульсов *G* между катодом и всеми остальными электродами, соединенными вместе, подают импульсное напряжение, превышающее на 10—20% напряжение, указанное в стандартах. При этом на *X*-пластины осциллографа подается напряжение или непосредственно от генератора импульсов, или с делителя напряжения *R1R2*, а на *Y*-пластины осциллографа — напряжение с измерительного резистора *R3*.

2.2.3. Из кривой зависимости тока эмиссии катода от импульсного напряжения, записанной на экране электронного осциллографа, определяют ток эмиссии катода по указанному в стандартах значению напряжения между катодом и всеми остальными электродами.

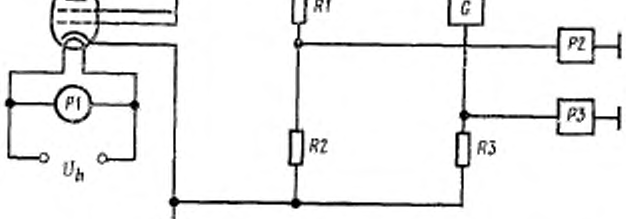
2.2.4. Относительная погрешность измерения тока эмиссии катода находится в пределах ±20% с вероятностью 0,95.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

3. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА ЭМИССИИ КАТОДА ПО ТОКУ КАТОДА В ИМПУЛЬСЕ, ВОЗНИКАЮЩЕМУ ПРИ ПОДАЧЕ ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ МЕЖДУ КАТОДОМ И ВСЕМИ ОСТАЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ ЛАМПЫ, СОЕДИНЕННЫМИ ВМЕСТЕ

3.1. Аппаратура

3.1.1. Функциональная электрическая схема установки для измерения тока эмиссии катода должна соответствовать указанной на черт. 2 (в качестве примера приведена схема измерения тока эмиссии катода тетрода с катодом косвенного накала).



G—генератор импульсов; *P1*—прибор для измерения переменного (постоянного) напряжения; *P2*, *P3*—приборы для измерения импульсного напряжения; *R1R2*—делитель напряжения, *R3* измерительный резистор; *V*—испытываемая лампа

Черт. 2

3.1.2. Для ламп с катодом косвенного накала допускается устанавливать в цепи катода измерительный резистор *R3*, если па-

дение напряжения на этом резисторе не превышает 5% значения напряжения, подаваемого от генератора *G*.

3.1.3. Сопротивление измерительного резистора *R3* должно быть активным.

В случае использования в качестве прибора *P3* электронного осциллографа значение сопротивления резистора *R3* рассчитывают по формуле (3) рекомендуемого приложения; в случае использования импульсного вольтметра — значение сопротивления резистора *R3* выбирают с учетом обеспечения отсчета показаний прибора в последних $^2/_3$ части шкалы.

Допускаемое отклонение значения сопротивления резистора *R3* от установленного в нормативно-технической документации на измерительную установку должно быть в пределах ±1%.

3.1.4. Сопротивление делителя напряжения *R1R2* должно быть таким, чтобы через него не протекал ток более 5% тока эмиссии катода.

Делитель напряжения *R1R2* из схемы исключают, если на измерительный прибор *P2* можно непосредственно от генератора *G* подать полное импульсное напряжение.

Примечание. Коэффициент деления делителя напряжения выбирают в соответствии с рекомендуемым приложением.

3.1.5. Генератор импульсов должен создавать прямоугольные импульсы положительной полярности. При этом:

длительность импульса, измеренная на уровне 0,5 амплитуды импульса должна быть в пределах 1—50 мкс;

длительности фронта и среза импульса, измеренные между уровнями 0,1 и 0,9 амплитуды импульса, не должны превышать 20% длительности импульса, измеренной на уровне 0,5 амплитуды импульса;

выбросы на вершине импульса и неравномерность его вершины не должны превышать 10% амплитуды импульса;

скважность должна быть не менее 1000.

Допускается применять генераторы импульсов по п. 2.1.6 настоящего стандарта, за исключением генераторов экспоненциальных импульсов.

3.1.3—3.1.5. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.1.6. В качестве измерительных приборов *P2* и *P3* применяют электронные осциллографы или импульсные вольтметры. Относительная погрешность измерения осциллографов должна быть в пределах ±10%; погрешность импульсных вольтметров ±6%.

3.2. Подготовка, проведение измерения и обработка результатов

3.2.1. Устанавливают режим измерения, указанный в стандартах.

3.2.2. Прибором *P3* измеряют амплитуду импульса напряжения, создаваемого на резисторе *R3*.

3.2.3. Ток эмиссии катода I_e в амперах определяют по формуле

$$I_e = \frac{U_{R_3}}{R_3}, \quad (1)$$

где U_{R3} — амплитуда импульса напряжения на резисторе *R3*, В;

R_3 — сопротивление измерительного резистора, Ом.

Примечание. Если в стандартах оценка эмиссионных свойств катода установлена по напряжению, обеспечивающему определенный ток эмиссии катода, то производят измерение импульсного напряжения, приложенного между катодом и всеми остальными электродами лампы, соединенными вместе, при токе эмиссии катода, указанном в стандартах.

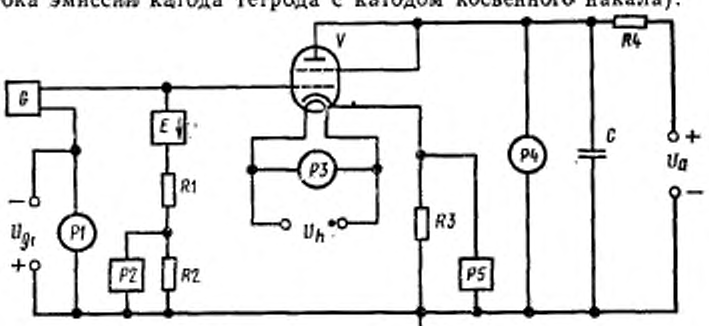
3.2.4. Относительная погрешность измерения тока эмиссии катода находится в пределах ±20% с вероятностью 0,95.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

4. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА ЭМИССИИ КАТОДА ПО ТОКУ КАТОДА В ИМПУЛЬСЕ, ВОЗНИКАЮЩЕМУ ПРИ ПОДАЧЕ ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ПЕРВУЮ СЕТКУ, И ПРИ ПОСТОЯННОМ НАПРЯЖЕНИИ МЕЖДУ КАТОДОМ И ВСЕМИ ОСТАЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ, СОЕДИНЕННЫМИ ВМЕСТЕ

4.1. Аппаратура

4.1.1. Функциональная электрическая схема установки для измерения тока эмиссии катода должна соответствовать указанной на черт. 3 (в качестве примера приведена схема для измерения тока эмиссии катода тетрода с катодом косвенного накала).



C—накопительный конденсатор; *G*—генератор импульсов; *P1, P3, P4*— приборы для измерения постоянного (переменного) напряжения; *P2, P5*—приборы для измерения импульсного напряжения; *R1R2*—делитель напряжения; *R3*—измерительный резистор; *R4*—зарядный резистор; *V*—испытываемая лампа; *E*—электровакуумный или полупроводниковый диод.

Черт. 3

Примечания:
1. В схеме последовательное питание первой сетки может быть заменено параллельным питанием.
2. Если при установлении режима измерения необходимо измерять постоянный ток анода лампы, то в ее анодную цепь включается соответствующий измерительный прибор.

4.1.2. Требования к измерительному резистору *R3* должны соответствовать п. 3.1.3.

4.1.3. Делитель напряжения *R1R2* из схемы исключают, если на измерительный прибор *P2* можно непосредственно подать от генератора *G* полное напряжение.

Примечание. Коэффициент деления делителя напряжения выбирают в соответствии с рекомендуемым приложением.

4.1.4. Сопротивление зарядного резистора *R4* должно быть таким, чтобы во время действия импульса тока эмиссии катода ток, протекающий через этот резистор, не превышал 2% значения тока эмиссии катода.

Вместо резистора *R4* допускается применять дроссель. При этом его индуктивное сопротивление X_L в омах должно удовлетворять условию

$$X_L \geqslant 50 \frac{U_a}{I_{e\,max}}, \qquad (2)$$

где U_a — напряжение анода, В;

$I_{e\,max}$ — наибольший ток эмиссии катода, А.

4.1.5. Емкость накопительного конденсатора *C* выбирают из условия, чтобы за время действия импульса тока эмиссии катода уменьшение напряжения в процентах на нем не превышало:

5 — для ламп с током эмиссии до 20 А;
10 » » » » » » 50 А;
15 » » » » » свыше 50 А.

4.1.6. Требования к измерительным приборам *P2* и *P5* — по п. 3.1.6.

4.1.7. Требования к генератору импульсов *G* — по п. 3.1.5.

4.1.8. Падение напряжения на элементе *E* не должно быть более 1% импульсного напряжения, устанавливаемого на первой сетке.

4.1.9. Вместо элемента *E* допускается применять конденсатор, при этом его емкость должна удовлетворять условию

$$3(R_1+R_2)\cdot C \leqslant \frac{1}{f}, \qquad (3)$$

где R_1 и R_2 — сопротивления делителя, Ом;
C — емкость конденсатора, Ф;
f — частота следования импульсов, Гц.

4.2. Подготовка, проведение измерения и обработка результатов

4.2.1. Устанавливают режим измерения, указанный в стандартах.

Примечание. В зависимости от режима измерения отрицательное напряжение первой сетки должно обеспечивать в паузе между импульсами или запирание лампы, или соответствующее значение тока анода, указанное в стандартах.

4.2.2. Прибором *P5* измеряют амплитуду импульса напряжения на резисторе *R3*, пропорциональную току эмиссии катода.

4.2.3. Ток эмиссии катода I_e в амперах определяют по формуле

$$I_e = \frac{U_{R_3}}{R_3}, \qquad (4)$$

где U_{R_3} — амплитуда импульса напряжения на измерительном резисторе *R3*, В;

R_3 — сопротивление измерительного резистора, Ом.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

РАСЧЕТ СОПРОТИВЛЕНИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО РЕЗИСТОРА И РЕЗИСТОРОВ ДЕЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ

1. Сопротивления резисторов *R2* и *R1* в омах определяют по формулам:

$$R_2=\frac{0{,}8b}{US_x}\cdot R_д; \tag{1}$$

$$R_д=R_1+R_2, \tag{2}$$

где b — горизонтальный размер рабочей части экрана электронного осциллографа, мм;

U — напряжение, подаваемое между катодом и всеми остальными электродами, соединенными вместе, В;

S_x — чувствительность осциллографа по горизонтальному отклонению, мм/В;

$R_д$ — сопротивление делителя напряжения, Ом;

R_1, R_2 — сопротивления резисторов делителя напряжения, Ом.

Сопротивление делителя напряжения рекомендуется выбирать в пределах от 100 до 1000 Ом, при этом коэффициент деления делителя выбирают из ряда: $1\cdot10^n$; $2\cdot10^n$; $5\cdot10^n$, где $n=0, 1, 2, 3, 4$.

Допускаемое отклонение значения коэффициента деления делителя от выбранного должно быть в пределах $\pm1\%$.

2. Сопротивление резистора *R3* в омах определяют по формуле

$$R_3=\frac{0{,}8h}{I_eS_y}, \tag{3}$$

где h — вертикальный размер рабочей части экрана электронного осциллографа, мм;

I_e — ток эмиссии катода лампы, А;

S_y — чувствительность осциллографа по вертикальному отклонению, мм/В.

Изменение № 2 ГОСТ 21106.8—77 Лампы генераторные, модуляторные и регулирующие мощностью, рассеиваемой анодом, свыше 25 Вт. Методы измерений тока эмиссии катода

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22.01.85 № 146 срок введения установлен

с 01.05.85

Пункт 2.1.5. Второй абзац. Заменить слово: «стандартах» на «нормативно-технической документации на измерительную установку».

(Продолжение см. стр. 308)

(Продолжение изменения к ГОСТ 21106.8—77)

Пункт 3.1.3 дополнить абзацем (после первого): «В случае использования в качестве прибора *R3* электронного осциллографа значение сопротивления резистора *R3* рассчитывают по формуле (3) рекомендуемого приложения; в случае использования импульсного вольтметра — значение сопротивления резистора *R3* выбирают с учетом обеспечения отсчета показаний прибора в последних 2/3 части шкалы»;

(Продолжение см. стр. 309)

(Продолжение изменения к ГОСТ 21106.8—77)

последний абзац. Заменить слово: «стандартах» на «нормативно-технической документации на измерительную установку».

Пункт 3.1.4. Второй абзац. Заменить обозначение: *P1* на *P2*.

(Продолжение см. стр. 310)

(Продолжение изменения к ГОСТ 21106.8—77)

Пункт 3.1.5 дополнить абзацем: «Допускается применять генераторы импульсов по п. 2.1.6 настоящего стандарта за исключением генераторов экспоненциальных импульсов».

(ИУС № 4 1985 г.)

gost.e-ecolog.ru