

19438.15



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

---

**ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ  
МАЛОМОЩНЫЕ**

**МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ШУМОВ**

**ГОСТ 19438.15-77**

**Издание официальное**



Цена 1 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
Москва**

## ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ МАЛОМОЩНЫЕ

Методы измерения эквивалентного сопротивления шумов

Low-power electronic tubes and valves.

Methods of measuring the equivalent  
resistance of noises

ГОСТ

19438.15-77

Взамен

ГОСТ 9662-68

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 25 июля 1977 г. № 1809 срок действия установлен

с 01.07 1978 г.

до 01.07 1983 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на электронные приемно-усилительные лампы мощностью, рассеиваемой анодом, до 25 Вт и устанавливает следующие методы измерения эквивалентного сопротивления шумов:

сравнения шумов испытываемой лампы с генератором шума;  
сравнения шумов испытываемой лампы с генератором шума и  
без генератора шума, включаемого в цепь управляющей сетки.

Указанными методами измеряют внутриматочные шумы, вызванные дробовым эффектом и флуктуациями токораспределения. В эти шумы не входят шумы, обусловленные эффектом мерцания катода, и наведенные шумы сетки.

Стандарт полностью соответствует рекомендации СЭВ по  
стандартизации РС 1073-67 и публикации МЭК 151-7.

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Установки, предназначенные для измерения эквивалентного сопротивления шумов, а также общие правила испытаний должны соответствовать ГОСТ 8089-71.

1.2. Измерения должны производиться в условиях и режимах, указанных в стандартах на лампы конкретных типов (далее — стандартах).\*

1.3. При измерении эквивалентного сопротивления шумов должны быть приняты меры для устранения влияния электромагнитных полей и обратной связи в измерительной установке. Цепи питания всех электродов испытываемой лампы, а также цепи питания шумового диода и избирательного усилителя должны быть тщательно заэкранированы и в них предусмотрены развязывающие элементы.

1.4. В цепях анода шумового диода и испытываемой лампы, кроме дросселей, допускается применение других согласующих нагрузок, обеспечивающих заданную точность измерения.

1.5. Измерение эквивалентного сопротивления шумов должно производиться на любой из частот диапазона 1—50 МГц.

П р и м е ч а н и е. Допускается производить измерение эквивалентного сопротивления шумов на любой из частот диапазона 100—1000 кГц, если нормы на эквивалентное сопротивление шумов установлены в пределах частот данного диапазона и эти частоты оговорены в стандартах.

1.6. Измерение эквивалентного сопротивления шумов должно производиться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 16962—71.

## 2. МЕТОД СРАВНЕНИЯ ШУМОВ ИСПЫТЫВАЕМОЙ ЛАМПЫ С ГЕНЕРАТОРОМ ШУМА

2.1. Эквивалентное сопротивление шумов данным методом определяют сравнением напряжения (мощности) шумов испытываемой лампы с напряжением (мощностью) генератора шума.

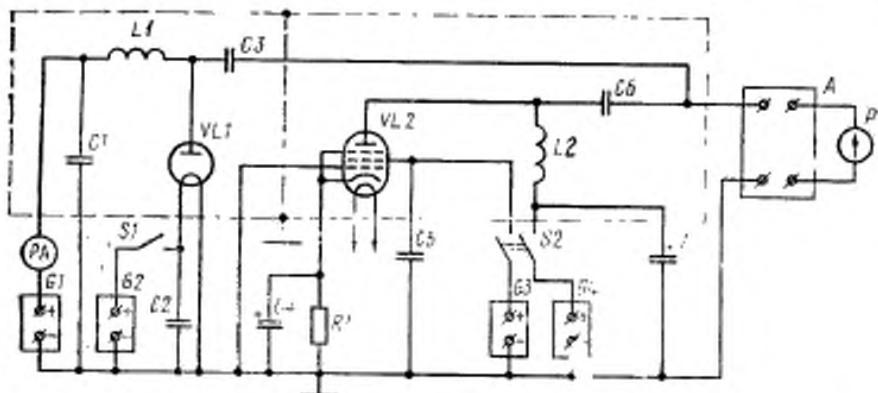
### 2.2. Аппаратура

2.2.1. Функциональная электрическая схема измерительной установки для измерения эквивалентного сопротивления шумов должна соответствовать указанной на черт. 1 (в качестве примера приведена функциональная электрическая схема для измерения эквивалентного сопротивления шумов пентода при автоматическом напряжении смещения управляющей сетки).

Допускается использование автоматического и (или) фиксированного напряжения смещения управляющей сетки.

2.2.2. Емкостные сопротивления конденсаторов  $C_3$ ,  $C_6$  при выбранной частоте измерения должны быть не более  $0.02 R_{\text{вх}}$ , где  $R_{\text{вх}}$  — сопротивление входной цепи избирательного усилителя  $A$ , кОм.

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



РА — миллиамперметр постоянного тока; G1, G2, G3, G4 — стабилизированные регулируемые источники питания; C1, C2, C4, C5, C7 — развязывающие конденсаторы; C3, C6 — разделительные конденсаторы; L1, L2 — дроссели; S1, S2 — выключатели; VLT — шумовой диод; VLT2 — испытуемая лампа; RI — резистор; А — избирательный усилитель; Р — индикатор

### Черт. 1

2.2.3. Индуктивные сопротивления дросселей  $L1$ ,  $L2$  при выбранной частоте измерения должны быть не менее  $20\ \Omega$ .

2.2.4. Чувствительность избирательного усилителя  $A$  должна быть такой, чтобы при измерении эквивалентного сопротивления шумов испытываемой лампы отношение мощности измеряемых шумов к мощности собственных шумов усилителя было не менее 10 дБ.

Входное сопротивление избирательного усилителя  $A$  должно удовлетворять условию

$$R_{\text{BX}} \leq \frac{R_i}{\gamma},$$

где  $R_i$  — внутреннее сопротивление испытуемой лампы кОм

2.2.5. Угол отклонения стрелки индикатора  $P$  должен быть пропорционален мощности шумов или их эффективному значению напряжений в заданном диапазоне частот. Чувствительность индикатора  $P$  должна быть такой, чтобы при измерении шумов испытываемой лампы отсчет производился во второй половине шкалы.

2.2.6. Емкостное сопротивление конденсатора  $C4$  должно удовлетворять условию

$$x_{c4} \leq 0,05 R_1,$$

где  $R_1$  — сопротивление резистора  $R1$ , Ом.

2.2.7. Источник постоянного напряжения питания анода шумового диода  $G1$  должен обеспечивать работу шумового диода  $VL1$  в режиме насыщения. Для получения больших токов допускается параллельное подключение нескольких шумовых диодов.

## 2.3. Подготовка и проведение измерений

2.3.1. Устанавливают электрический режим, указанный в стандартах.

2.3.2. Выключатель  $S_2$  ставят в положение «включено» и, изменяя усилие усилителя  $A$ , ширину полосы пропускания которого должна лежать в пределах диапазона частот, указанного в п. 1.5, устанавливают стрелку индикатора  $P$  на любое деление второй половины шкалы.

Выключатель  $S_2$  ставят в положение «выключено», а выключатель  $S_1$  — «включено» и, изменяя напряжение источника питания накала шумового диода  $G_2$ , добиваются установки стрелки индикатора  $P$  в первоначальное положение. При этом ток анода шумового диода отсчитывают по показанию миллиамперметра  $PA$ .

## 2.4. Обработка результатов

2.4.1. Эквивалентное сопротивление шумов лампы в килоомах определяют по формуле

$$R_{ш. экв} = \frac{eI_{ш.д}}{2KTs^2} ,$$

где  $I_{ш.д}$  — ток анода шумового диода, мА;

$e = 1,60 \cdot 10^{-19}$  Кл — заряд электрона;

$K = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж·К $^{-1}$  — постоянная Больцмана;

$T$  — абсолютная температура, К;

$S$  — статическая крутизна характеристики испытываемой лампы в режиме измерения эквивалентного сопротивления шумов,  $\frac{мА}{В}$ .

Допускается при температуре от 280 до 300 К  $R_{ш. экв}$  определять по формуле

$$R_{ш. экв} = \frac{20I_{ш.д}}{S^2} .$$

## 2.5. Показатели точности измерений

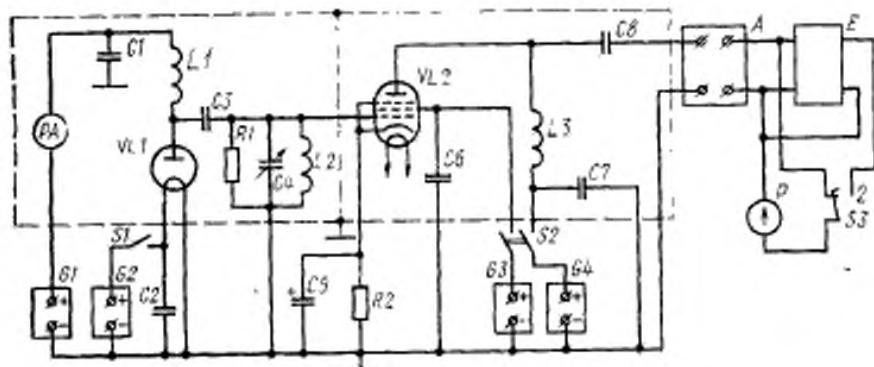
2.5.1. Относительная погрешность измерения эквивалентного сопротивления шумов испытываемой лампы данным методом должна быть в пределах  $\pm 15\%$  с вероятностью  $P^* = 0,95$ .

**3. МЕТОД СРАВНЕНИЯ ШУМОВ ИСПЫТЫВАЕМОЙ ЛАМПЫ  
С ГЕНЕРАТОРОМ ШУМА И БЕЗ ГЕНЕРАТОРА ШУМА,  
ВКЛЮЧАЕМОГО В ЦЕПЬ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СЕТКИ**

3.1. Эквивалентное сопротивление шумов данным методом определяют сравнением напряжения (мощности) шумов испытываемой лампы без генератора шума и напряжения (мощности) шумов испытываемой лампы с генератором шума, подключаемым между управляющей сеткой и катодом.

### 3.2. Аппаратура

3.2.1. Функциональная электрическая схема измерительной установки для измерения эквивалентного сопротивления шумов должна соответствовать указанной на черт. 2 (в качестве примера приведена функциональная электрическая схема для измерения эквивалентного сопротивления шумов пентода при автоматическом напряжении смещения управляющей сетки).



PA — миллиамперметр постоянного тока; G1, G2, G3, G4 — стабилизированные источники питания; C1, C2, C5, C6, C7 — развязывающие конденсаторы; C3, C8 — разделительные конденсаторы; C4 — конденсатор переменной емкости; VL1 — шумовой диод; VL2 — испытываемая лампа; R1, R2 — резисторы; L1, L2, L3 — дроссели; A — избирательный усилитель; E — аттенюатор; P — индикатор; S1, S2, S3 — выключатели

Черт. 2

Допускается использование автоматического и (или) фиксированного напряжения смещения управляющей сетки.

3.2.2. Емкостное сопротивление конденсатора C3 при выбранной частоте измерения должно быть не более  $0,02 R_{\text{вх1}}$ , где  $R_{\text{вх1}}$  — сопротивление входной цепи испытываемой лампы VL2, кОм.

3.2.3. Емкостное сопротивление конденсатора C8 при выбранной частоте измерения должно быть не более  $0,02 R_{\text{вх2}}$ , где  $R_{\text{вх2}}$  — сопротивление входной цепи избирательного усилителя A, кОм.

3.2.4. Требования к емкостному сопротивлению конденсатора C5 — по п. 2.2.6.

3.2.5. Индуктивное сопротивление дросселя L1 при выбранной частоте измерения должно быть не менее  $20 R_{\text{вх}}$ .

3.2.6. Значение сопротивления резистора R1 должно удовлетворять условию

$$R_1 = \frac{R_{\text{ди}}}{100},$$

где  $R_{\text{ди}}$  — внутреннее сопротивление шумового диода, кОм.

Допускается применение резистора  $R1$  без параллельного подключения резонансного контура  $L2, C4$ . В этом случае значение сопротивления резистора  $R1$  должно удовлетворять условию

$$R_1 \ll 0,1X_c,$$

где

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} ;$$

$f$  — выбранная частота измерения, Гц;

$C$  — паразитная емкость, шунтирующая сопротивление резистора  $R1$ , Ф.

3.2.7. Требование к источнику постоянного напряжения  $G1$  — по п. 2.2.7.

3.2.8. Резонансный контур  $L2, C4$  должен быть настроен в резонанс на частоту измерения. Эквивалентное сопротивление контура при резонансе должно быть не менее  $20 R_1$ .

3.2.9. Индуктивное сопротивление дросселя  $L3$  при выбранной частоте измерения должно быть не менее  $20 R_{\text{вх}}$ .

3.2.10. Требования к избирательному усилителю  $A$  — по п. 2.2.4.

3.2.11. Ослабление мощности шумов аттенюатором  $E$  должно быть таким, чтобы отношение мощности шумов на его входе к мощности шумов на выходе составляло 2:1 с относительной погрешностью  $\pm 1\%$ .

3.2.12. Требования к индикатору  $P$  — по п. 2.2.5.

3.3. Подготовка и проведение измерений

3.3.1. Устанавливают электрический режим, указанный в стандартах.

3.3.2. При отключенном накале шумового диода  $VL1$  выключатель  $S2$  ставят в положение «включено», а выключатель  $S3$  — в положение 1 и, изменения усилие усилителя  $A$ , ширина полосы пропускания которого должна лежать в пределах диапазона частот, указанного в п. 1.5, устанавливают стрелку индикатора  $P$  на любое деление второй половины шкалы.

Выключатель  $S3$  ставят в положение 2, а выключатель  $S1$  — «включено» и, изменения напряжение источника питания накала шумового диода  $G2$ , добиваются установки стрелки индикатора  $P$  в первоначальное положение. При этом ток анода шумового диода отчитывают по показанию миллиамперметра  $PA$ .

Примечание. Допускается производить измерение эквивалентного сопротивления шумов лампы с помощью индикатора  $P$  при удвоении мощности на выходе усилителя без применения аттенюатора  $E$ . При этом показания индикатора  $P$  должны быть пропорциональны мощности шумов или эффективному значению напряжения шумов с относительной погрешностью в пределах  $\pm 2.5\%$ .

### 3.4. Обработка результатов

3.4.1. Эквивалентное сопротивление шумов лампы в очах определяют по формуле

$$R_{ш, экв} = \frac{eI_{ад}R_1^2}{2KT} - R_1$$

где  $I_{ад}$  — ток анода шумового диода, А;

$T$  — абсолютная температура, К;

$e = 1,60 \cdot 10^{-19}$  Кл — заряд электрона;

$K = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж·К<sup>-1</sup> — постоянная Больцмана;

$R_1$  — сопротивление резистора  $R_1$ , Ом.

Допускается при температуре сопротивления  $R_1$  от 280 до 300 К определять  $R_{ш, экв}$  по формуле

$$R_{ш, экв} = 20I_{ад}R_1^2 - R_1$$

Примечание. Допускаемое отклонение от значения сопротивления  $R_1$  должно быть в пределах  $\pm 1\%$ .

### 3.5. Показатели точности измерений

3.5.1. Относительная погрешность измерения эквивалентного сопротивления шумов лампы данным методом должна быть в пределах  $\pm 10\%$  с вероятностью  $P^* = 0,95$ .

3.5.2. При удвоении мощности шумов без аттенюатора  $E$  относительная погрешность измерения эквивалентного сопротивления шумов должна быть в пределах  $\pm 20\%$  с вероятностью  $P^* = 0,95$ .

*Кондр*

Изменение № 1 ГОСТ 19438.15—77 Лампы электронные маломощные. Методы измерения эквивалентного сопротивления шумов

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.06.83 № 2823 срок введения установлен

с 01.11.83

Вводная часть. Последний абзац. Исключить слова: «рекомендации СЭВ по стандартизации РС 1073—67 и».

*(Приложение см. стр. 230)*

*(Продолжение изменения к ГОСТ 19438.15—77)*

Пункт 1.1. Заменить ссылку: ГОСТ 8089—71 на ГОСТ 19438.0—80.

Пункты 2.3.2, 3.3.2. Заменить слово: «усиление» на «усиление».

Пункты 2.5.1, 3.5.1, 3.5.2. Заменить слова: «должна быть» на «не должна выходить за пределы».

(ИУС № 10 1983 г.)

Редактор *Р. С. Федорова*  
Технический редактор *Л. Я. Магрофанова*  
Корректор *М. Н. Гричевальд*

Сдано в набор 02.08.77 Подп. в печ. 14.10.77 0,425 п. л. 0,46 уч.-изд. л. Тир 8000 Цена 3 коп.  
Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557. Новопресненский пер., 3  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2109