ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ МАЛОМОЩНЫЕ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ШУМОВ

ГОСТ 19438.15—77

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.385:621.391.822.08:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

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 внутриламповые 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.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1977

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.

Примечание. 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

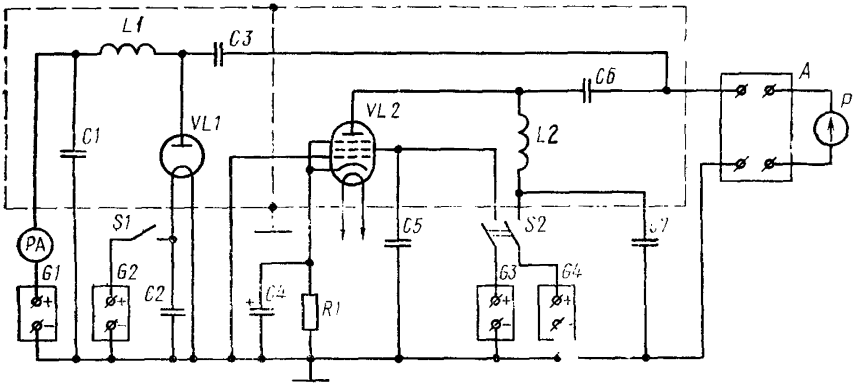
2.2.1. Функциональная электрическая схема измерительной установки для измерения эквивалентного сопротивления шумов должна соответствовать указанной на черт. 1 (в качестве примера приведена функциональная электрическая схема для измерения эквивалентного сопротивления шумов пентода при автоматическом напряжении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

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

2.2.2. Емкостные сопротивления конденсаторов *С3*, *С6* при выбранной частоте измерения должны быть не более 0,02 $R_{вх}$, где $R_{вх}$ — сопротивление входной цепи избирательного усилителя *А*, кОм.

---

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



PA — 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; *VL1* — шумовой диод; *VL2* — испытываемая лампа; *R1* — резистор; *A* — избирательный усилитель; *P* — индикатор

Черт. 1

2.2.3. Индуктивные сопротивления дросселей *L1*, *L2* при выбранной частоте измерения должны быть не менее 20 $R_{вх}$.

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

$$R_{вх} \ll \frac{R_i}{20},$$

где R_i — внутреннее сопротивление испытываемой лампы, кОм.

2.2.5. Угол отклонения стрелки индикатора *P* должен быть пропорционален мощности шумов или их эффективному значению напряжения 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

$$X_{C4} \ll 0{,}05R_1,$$

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 *S2* ставят в положение «включено» и, изменяя 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 *S2* ставят в положение «выключено», а выключатель *S1* — «включено» и, изменяя напряжение источника питания накала шумового диода *G2*, 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

$$R_{\text{ш. экв}} = \frac{eI_{\text{а д}}}{2KTS^2},$$

где $I_{\text{а д}}$ — 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, $\frac{\text{мА}}{\text{В}}$.

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

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

2.5. Показатели точности измерений

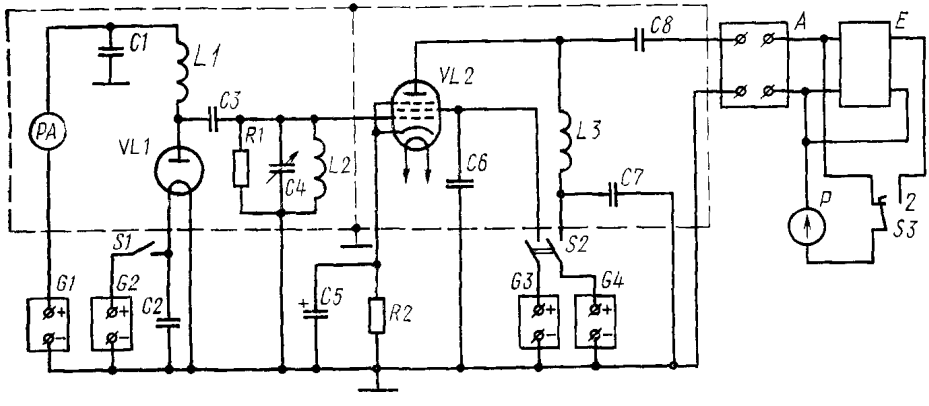
2.5.1. Относительная погрешность измерения эквивалентного сопротивления шумов испытываемой лампы данным методом должна быть в пределах ±15 % с вероятностью $P^* = 0{,}95$.

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; *G 1, G 2, G 3, G 4* — 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 $R_{вх1}$, где $R_{вх1}$ — сопротивление входной цепи испытываемой лампы *VL2*, кОм.

3.2.3. Емкостное сопротивление конденсатора *C8* при выбранной частоте измерения должно быть не более 0,02 $R_{вх2}$, где $R_{вх2}$ — 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 $R_{вх}$.

3.2.6. Значение сопротивления резистора *R1* должно удовлетворять условию

$$R_1 = \frac{R_{iд}}{100},$$

где $R_{iд}$ — 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

$$R_1 \leqslant 0{,}1X_C,$$

где

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC};$$

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 $R_{вх}$.

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 ±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, изменяя 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, изменяя напряжение источника питания накала шумового диода *G2*, добиваются установки стрелки индикатора *P* в первоначальное положение. При этом ток анода шумового диода отсчитывают 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 ±2,5 %.

3.4. Обработка результатов

3.4.1. Эквивалентное сопротивление шумов лампы в омах определяют по формуле

$$R_{\text{ш. экв}}=\frac{eI_{\text{а д}}R_1^2}{2KT}-R_1,$$

где $I_{\text{а д}}$ — ток анода шумового диода, А;

T — абсолютная температура, К;

$e=1{,}60\cdot10^{-19}$ Кл — заряд электрона;

$K=1{,}38\cdot10^{-23}$ Дж·К$^{-1}$ — постоянная Больцмана;

R_1 — сопротивление резистора *R1*, Ом.

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

$$R_{\text{ш. экв}}=20I_{\text{а д}}R_1^2-R_1.$$

Примечание. Допускаемое отклонение от значения сопротивления R_1 должно быть в пределах ±1%.

3.5. Показатели точности измерений

3.5.1. Относительная погрешность измерения эквивалентного сопротивления шумов лампы данным методом должна быть в пределах ±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 ±20 % с вероятностью $P^*=0{,}95$.

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».

(Продолжение 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: **«усилне» 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. Митрофанова*
Корректор *М. Н. Гричальд*

Сдано в набор 02.08.77 Подп. в печ. 14.10.77 0,625 п. л. 0,46 уч.-изд. л. Тир.8000 **Цена 3 коп.**

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557. **Новопресненский пер., 3**
ая типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2109
gost.e-ecolog.ru