



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**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ МАЛОМОЩНЫЕ

ГОСТ

Методы измерения эквивалентного сопротивления
шумов

19438.15—77

Low-power electronic tubes and valves.

Methods of measuring the equivalent
resistance of noises

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.

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.

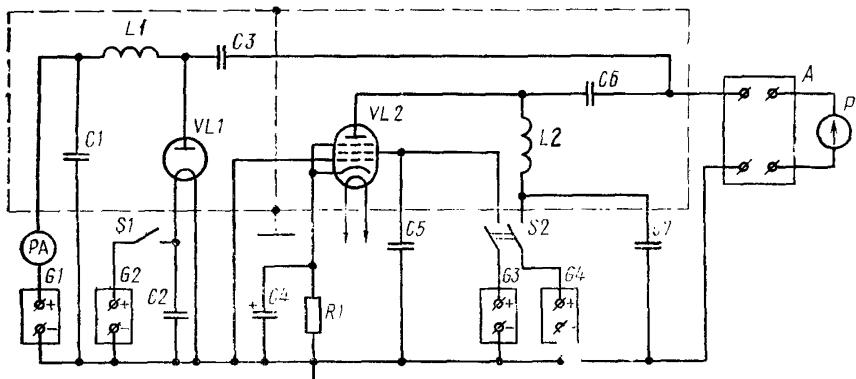
2.2. Аппаратура

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 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 $20 R_{bx}$.

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

$$R_{bx} \ll \frac{R_i}{20},$$

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

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

где R_i — 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

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

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

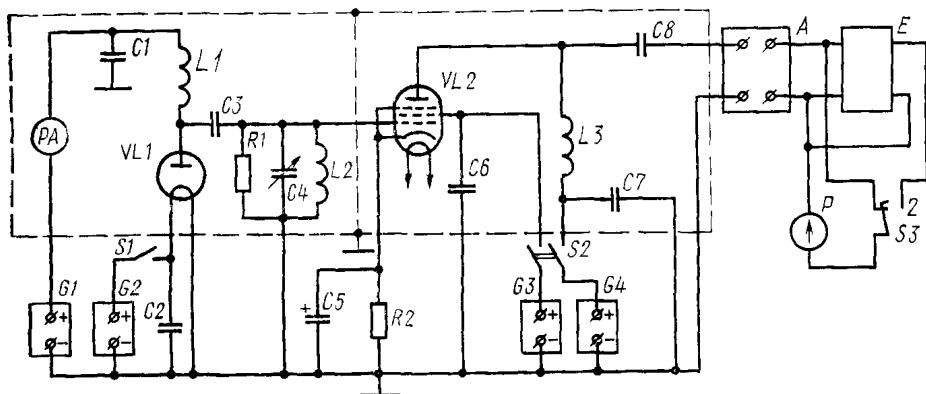
2.5.1. Относительная погрешность измерения эквивалентного сопротивления шумов испытываемой лампы данным методом должна быть в пределах $\pm 15\%$ с вероятностью $P^* = 0,95$.

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 управляемой 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 $0,02 R_{\text{вх}1}$, где $R_{\text{вх}1}$ — сопротивление входной цепи испытываемой лампы VL2, кОм.

3.2.3. Емкостное сопротивление конденсатора C8 при выбранной частоте измерения должно быть не более $0,02 R_{\text{вх}2}$, где $R_{\text{вх}2}$ — 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

$$R_1 = \frac{R_{\text{id}}}{100},$$

где R_{id} — 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 $20 R_{вх}$.

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, 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 .

П р и м е ч а н и е. 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 омах 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 $^{-1}$ — 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 $P^* = 0,95$.

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 01.11.88

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: «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. Митрофанова*
Корректор *М. Н. Гричеальд*

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
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2109