

19438.6



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ
МАЛОМОЩНЫЕ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ

ГОСТ 19438.6—75

Издание официальное



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

ЛАМПЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ МАЛОМОЩНЫЕ

Методы измерения коэффициента усиления

Low-power electronic tubes and valves.
Methods of measurement of amplification factor

**ГОСТ
19438.6—75***

Взамен
ГОСТ 8097—63

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 3 сентября 1975 г. № 2323 срок действия установлен

с 01.01. 1977 г.

Продлен в 1982 г. Постановлением Госстандара от 17.03.82 № 1065
срок действия продлен

до 01.01. 1988 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на электронные усилительные и генераторные лампы мощностью, рассеиваемой анодом, до 25 Вт и устанавливает следующие методы измерения коэффициента усиления:

- метод отношения напряжений;
- метод отношения сопротивлений;
- метод с отрицательной обратной связью;
- метод с анодной нагрузкой.

Стандарт полностью соответствует рекомендации СЭВ по стандартизации РС 204—64.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Испытательные установки, предназначенные для измерения коэффициента усиления, а также общие правила испытаний — по ГОСТ 19438.0—80.

1.2. Коэффициент усиления определяют по значению отношения изменения напряжения одного электрода к соответствующему изменению напряжения управляющего электрода при условии, что ток любого заданного электрода и напряжения всех электродов, кроме первых двух, остаются неизменными.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



* Переиздание апрель 1982 г. с Изменением № 1,
утвержденным в марте 1982 г.; Пост. № 1066 от 17.03.82 (ИУС № 6—1982 г.).

© Издательство стандартов, 1982

1.3. Коэффициент усиления методом отношения напряжений определяют по значению отношения переменного напряжения одного электрода к соответствующему переменному напряжению другого электрода при приведенной к нулю переменной составляющей тока любого электрода.

Относительная погрешность измерения коэффициента усиления этим методом не должна выходить за пределы $\pm 2\%$ с вероятностью 0,95.

1.4. Коэффициент усиления методом отношения сопротивлений определяют с помощью мостовой схемы по отношению сопротивлений резисторов в плечах моста при полном равновесии схемы.

Относительная погрешность измерения коэффициента усиления методом отношения сопротивлений не должна выходить за пределы $\pm 2\%$ с вероятностью 0,95.

1.5. Коэффициент усиления методом с отрицательной обратной связью определяют по значению отношения переменной составляющей напряжения анода к переменному напряжению управляющей сетки при переменной составляющей тока анода, приведенной к минимально достижимому значению с применением схемы с отрицательной обратной связью. Метод применим для ламп со значением коэффициента усиления $10 \leq \mu \leq 3000$.

Относительная погрешность измерения коэффициента усиления методом с обратной связью не должна выходить за пределы $\pm 8\%$ с вероятностью 0,95.

1.3—1.5. (Измененная редакция, Изм. № 1).

1.6. Коэффициент усиления методом с анодной нагрузкой определяют по значению отношения переменного напряжения анода к переменному напряжению управляющей сетки при достаточно большом сопротивлении нагрузки для переменной составляющей тока анода.

1.7. Относительная погрешность измерения коэффициента усиления методом с анодной нагрузкой не должна выходить за пределы $\pm 8\%$ с вероятностью 0,95.

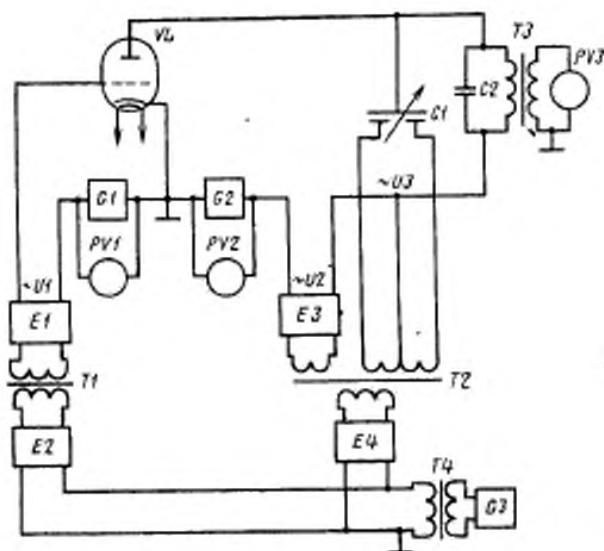
(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. МЕТОД ОТНОШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ

2.1. Аппаратура

2.1.1. Функциональная электрическая схема испытательной установки для измерения коэффициента усиления методом отношения напряжений должна соответствовать указанной на черт. 1.

В качестве примера приведена функциональная электрическая схема измерения коэффициента усиления триода при фиксированном напряжении смещения управляющей сетки.



E_1, E_3 —аттенюаторы; E_2 —делитель напряжения; E_4 —трехдекадный аттенюатор; G_3 —генератор синусоидального напряжения; T_1, T_2, T_3, T_4 —трансформаторы; C_1 —дифференциальный конденсатор; C_2 —конденсатор; PV_1, PV_2 —милливольтметры; G_1, G_2 —источники постоянного напряжения; PV_1, PV_2 —вольтметры; VL —испытуемая лампа.

Черт. 1

2.1.2. Разность коэффициентов трансформации трансформаторов T_1 и T_2 должна быть не более 1 %. Обмотки трансформаторов должны подсоединяться к аттенюаторам в противофазе.

2.1.3. Значение емкости конденсатора C_2 должно быть таким, чтобы первичная обмотка выходного трансформатора T_3 была настроена на частоту генератора.

Трансформаторы следует настраивать с подключенным милливольтметром при токе подмагничивания, равном номинальному значению тока анода испытуемой лампы.

2.1.4. Значение емкости конденсатора C_1 и число витков соответствующей вторичной обмотки трансформатора T_2 должны быть такими, чтобы была обеспечена компенсация тока, проходящего через междуэлектродные емкости лампы и паразитные емкости схемы.

2.1.5. Выходные сопротивления делителя напряжения E_2 и аттенюатора E_4 должны быть равны.

Погрешность деления напряжения каждого аттенюатора E_1, E_3, E_4 и делителя E_2 не должна превышать 0,2 %.

2.1.1—2.1.5. (Измененная редакция, Изм. № 1).

2.1.6. Генератор синусоидального напряжения с регулируемым выходом должен иметь диапазон частот от 400 до 1500 Гц. Коэффициент гармоник генератора не должен превышать 5%.

2.1.7. Чувствительность милливольтметра должна быть такой, чтобы от нарушения баланса на значение погрешности измерения отклонение стрелки милливольтметра было не менее 1% длины шкалы прибора. Усилитель милливольтметра должен быть настроен на частоту, равную резонансной частоте выходного трансформатора T_3 . Допускается применение автоматического регулирования усиления.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.1.8. Переменное напряжение на управляющем электроде $\sim U_c$ в вольтах не должно превышать значения определяемого по формуле

$$\sim U_c = \frac{5}{\mu},$$

где μ — коэффициент усиления.

2.2. Подготовка и проведение измерений

2.2.1. Устанавливают электрический режим испытания, указанный в стандартах на лампы конкретных типов*.

2.2.2. С помощью аттенюаторов $E1, E3, E4$ и конденсатора $C1$ попеременно регулируют значения напряжения U_1 и U_2 и фазу напряжения U_3 до получения минимального отклонения стрелки милливольтметра.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3. Обработка результатов

2.3.1. Коэффициент усиления μ определяют по формуле

$$\mu = \frac{U_2}{U_1},$$

где $\frac{U_2}{U_1}$ — отношение напряжений, отсчитываемое по положению аттенюаторов $E1, E3, E4$, с учетом коэффициента деления делителя напряжения $E2$. Допускается производить отсчет коэффициента усиления по шкалам аттенюаторов, проградуированным в единицах измерения μ .

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. МЕТОД ОТНОШЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ

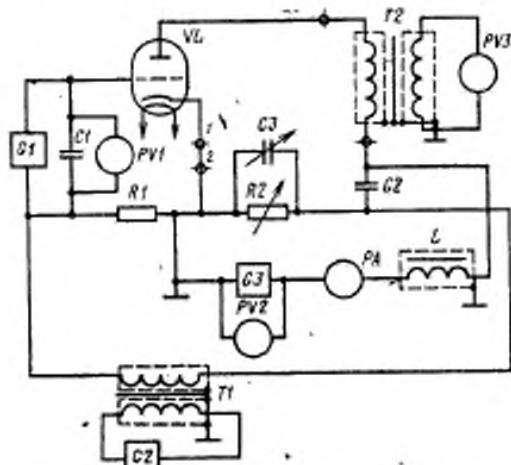
3.1. Аппаратура

3.1.1. Функциональная электрическая схема испытательной ус-

* Здесь и далее при отсутствии стандартов на лампы конкретных типов нормы и требования указывают в технической документации, утвержденной в установленном порядке.

тановки для измерения коэффициента усиления методом отношения сопротивлений должна соответствовать указанной на черт. 2.

В качестве примера приведена функциональная электрическая схема измерения коэффициента усиления триода при фиксированном напряжении смещения управляющей сетки.



VL—испытуемая лампа; T_1 , T_2 —трансформаторы; G_1 , G_2 —источники постоянного напряжения; G_2 —генератор синусодального напряжения; R_1 , R_2 —безиндукционные резисторы; C_1 , C_2 —конденсаторы; C_3 —компенсирующий конденсатор; PV_1 , PV_2 —вольтметры; PV_3 —милливольтметр; P_A —милланамперметр; L —дроссель.

Черт. 2

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.1.2. Емкость каждого конденсатора (C_1 и C_2) должна быть такой, чтобы емкостное сопротивление при выбранной частоте генератора не превышало 100 Ом.

3.1.3. Измерительные резисторы R_1 и R_2 должны быть безиндукционными. Допускаемое отклонение сопротивления резисторов от номинального значения не должно превышать $\pm 0,2\%$. Значение переменного напряжения на резисторах не должно превышать 5% постоянного напряжения анода U_a .

3.1.4. Генератор синусодального напряжения должен удовлетворять требованиям п. 2.1.6.

3.1.5. Индуктивность дросселя должна быть не менее 5 Гн.

3.1.6. Полное входное сопротивление трансформатора T_2 , нагруженного милливольтметром при выбранной частоте генератора и максимальном значении постоянной составляющей тока анода, должно быть не менее 15 кОм.

3.1.7. Электронный милливольтметр должен соответствовать требованиям п. 2.1.7.

Примечания:

1. При измерении коэффициента усиления триода милливольтметр с трансформатором T_2 может быть подключен к зажимам 1, 2. В этом случае сопротивление первичной обмотки трансформатора должно быть таким, чтобы падение напряжения на нем от прохождения постоянной составляющей тока анода не превышало 0,01% значения постоянного напряжения анода U_a . При этом входное сопротивление трансформатора не ограничивается.

2. В случае измерения коэффициента усиления лампы с автоматическим смещением трансформатор T_2 , если он подключен к зажимам 1, 2, заменяется резистором с заданным сопротивлением.

Милливольтметр PV3, подключенный в этом случае к зажимам 1, 2, не должен иметь проводимости по постоянному току, а его полное входное сопротивление должно быть не менее 15 кОм.

3. Питание сетки осуществляют от источника напряжения G_1 соединенного с общей точкой через активное сопротивление резистора, значение которого не менее 100 кОм.

3.1.6, 3.1.7. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.1.8. Для отсчета коэффициента усиления по сопротивлению резистора R_2 , выполненного в виде декадного магазина сопротивлений, рекомендуется пользоваться следующими значениями R_1 и R_2 , указанными в таблице.

μ	R_1 , Ом	R_2
От 10 до 100	100,0	
$\times 100$ до 1000	10,0	
$\times 1000$ до 10000	1,0	До 1000 Ом (3 декады)
	0,1	

3.2. Подготовка и проведение измерений

3.2.1. Устанавливают электрический режим измерения, указанный в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на лампы конкретных типов.

3.2.2. С помощью резистора R_2 регулируют значения напряжений, подаваемых на анод и сетку испытуемой лампы, до получения минимального отклонения стрелки милливольтметра.

3.3. Обработка результатов

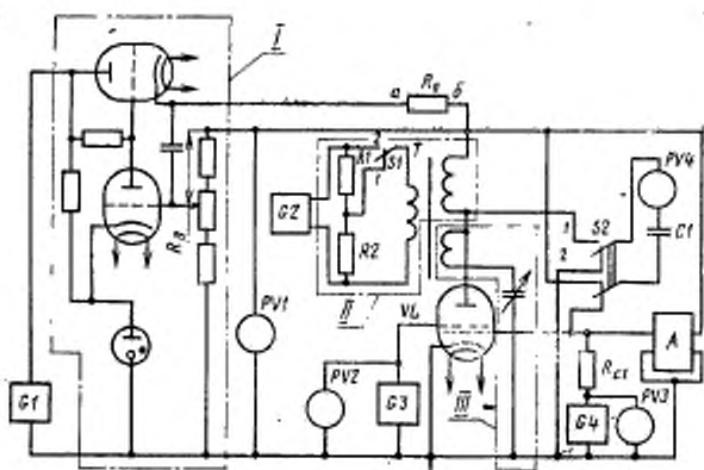
3.3.1. Коэффициент усиления определяют непосредственно по показанию шкалы декадного магазина сопротивлений R_2 . Если деления шкалы не проградуированы в значения μ , то коэффициент усиления вычисляют по формуле

$$\mu = \frac{R_2}{R_1}.$$

4. МЕТОД С ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ**4.1. Аппаратура**

4.1.1. Функциональная электрическая схема испытательной установки для измерения коэффициента усиления методом с отрица-

тельной обратной связью должна соответствовать указанной на черт. 3:



I—одна из возможных схем стабилизатора, обеспечивающего стабилизацию постоянной составляющей напряжения на аноде испытуемой лампы; II—одна из возможных схем, предназначенных для калибровки прибора PV4; III—одна из возможных схем компенсации емкостных токов; G2—генератор синусоидального напряжения; G1, G3, G4—источники постоянного напряжения; PV1, PV2, PV3—вольтметры; PV4—милливольтметр; R1, R2, R3—измерительные резисторы; Rg1—сопротивление делителя; Rg2, Rg3—резистор; CI—разделительный конденсатор; T—трансформатор; S1, S2—переключатели; A—усилитель; VU—испытуемая лампа.

Черт. 3

В качестве примера функциональная электрическая схема дана для измерения коэффициента усиления тетрода при фиксированном напряжении смещения управляющей сетки.

Разрешается применение функциональных электрических схем с комбинированным источником напряжения смещения управляющей сетки.

(Измененная редакция, Изд. № 1).

4.1.2. Генератор синусоидальных напряжений должен удовлетворять требованиям п. 2.1.6.

4.1.3. Емкость конденсатора CI должна быть такой, чтобы емкостное сопротивление при выбранной частоте генератора не превышало 0,1 значения активного сопротивления милливольтметра PV4.

(Измененная редакция, Изд. № 1).

4.1.4. Допускаемое отклонение отношения сопротивлений резисторов $\frac{R_2}{R_1}$ от расчетного должно быть в пределах $\pm 0,2\%$.

4.1.5. Падение постоянного напряжения на резисторе R_{g1} при

заданной амплитуде переменного напряжения сетки не должно превышать 0,5% напряжения управляющей сетки.

4.1.6. Резистор R_a должен быть безындукционным. Усилитель переменного тока A должен обеспечивать фазность входного и выходного напряжений. Коэффициент усиления усилителя A и сопротивление резистора R_a должны удовлетворять условию

$$KSR_a \geq 100,$$

где K — коэффициент усиления усилителя;

S — крутизна характеристики испытываемой лампы;

R_a' — сопротивление резистора R_a с учетом сопротивлений включенных параллельно ему вольтметра и сопротивления делителя R_d .

4.1.5, 4.1.6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4.1.7. Внутреннее сопротивление электронного стабилизатора переменного тока должно удовлетворять условию

$$R_1 \leq 0,01 R_a,$$

где R_1 — внутреннее сопротивление электронного стабилизатора.

4.1.8. Полное сопротивление z первичной обмотки трансформатора T при выбранной частоте генератора и максимальном значении постоянной составляющей тока анода испытываемой лампы должно удовлетворять условию

$$Z \geq 10 R_2,$$

4.1.9. Отклонение подвижной системы милливольтметра $PV4$ должно быть пропорционально изменению среднего или эффективного значения тока. Разрешается применение милливольтметра с нерегулируемой чувствительностью. В этом случае должна регулироваться амплитуда выходного напряжения генератора. Отклонение стрелки милливольтметра при отсутствии испытываемой лампы не должно превышать 5% длины шкалы прибора (допускается применение схемы компенсации емкостных токов).

4.1.10. Переменное напряжение анода испытательной лампы не должно превышать 15 В.

4.2. Подготовка и проведение измерений

4.2.1. Устанавливают электрический режим измерений, указанный в стандартах на лампы конкретных типов.

4.2.2. Коэффициент усиления отсчитывают непосредственно по показаниям прибора $P4$.

Если шкала прибора не проградуирована в значениях коэффициента усиления μ , то порядок измерения должен быть следующим: переключатели 1 и 2 устанавливают в положение 1 и, изменяя чувствительность милливольтметра $P4$ (или выходное напряжение генератора), устанавливают стрелку милливольтметра

на определенное деление шкалы. Затем переключатели 1 и 2 переводят в положение 2, и по милливольтметру отсчитывают значение напряжения.

(Измененная редакция, Изд. № 1).

4.3. Обработка результатов

4.3.1. Коэффициент усиления вычисляют по формуле

$$\mu = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \cdot \frac{\sim U}{\sim U_{c1}},$$

где $\sim U_{c1}$ — напряжение, отсчитываемое по милливольтметру $P4$ при переключателях 1 и 2 в положении 1, В;

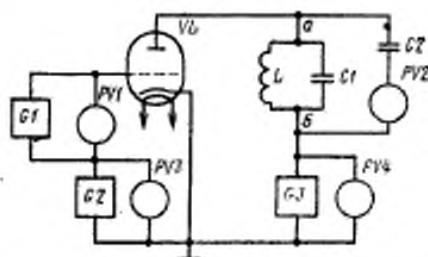
$\sim U$ — напряжение, отсчитываемое по милливольтметру $P4$ при переключателях 1 и 2 в положении 2, В.

(Измененная редакция, Изд. № 1).

5. МЕТОД С АНОДНОЙ НАГРУЗКОЙ

5.1. Аппаратура

5.1.1. Функциональная электрическая схема испытательной установки для измерения коэффициента усиления ламп методом с анодной нагрузкой должна соответствовать указанной на черт. 4 и черт. 5.

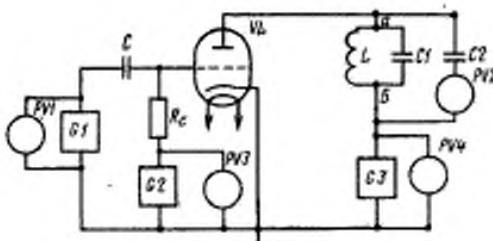


$PV1, PV2$ — милливольтметры или вольтметры; $PV3, PV4$ — вольтметры; $G1$ — генератор синусоидального напряжения; $G2, G3$ — источники постоянного напряжения; VL — испытуемая лампа; $C1, C2$ — конденсаторы; L — дроссель

Черт. 4

5.1.2. Генератор синусоидального напряжения (черт. 4 и 5) должен быть настроен на частоту, не превышающую 100 кГц. Коэффициент гармоник генератора не должен превышать 2%. Выходные контакты генератора $G1$ (черт. 4) должны быть гальванически связанными. Гальваническую связь между выходными контактами $G1$ разрешается осуществлять подключением внешнего резистора.

5.1.1, 5.1.2. (Измененная редакция, Изд. № 1).



C , $C1$, $C2$ —конденсаторы; VL —испытуемая лампа; L —дроссель; $PV1$, $PV2$ —милливольтметры или вольтметры; $PV3$, $PV4$ —вольтметры; $G1$ —генератор синусоидального напряжения; $G2$, $G3$ —источники постоянного напряжения; R_c —резистор

Черт. 5

5.1.3. Емкость конденсатора C должна быть такой, чтобы емкостное сопротивление при выбранной частоте генератора не превышало $0,01 R_c$.

5.1.4. Шкала прибора $PV2$ должна быть проградуирована непосредственно в единицах измерения коэффициента усиления. В качестве вольтметров $PV1$ и $PV2$ разрешается применять один и тот же прибор.

В функциональных электрических схемах (черт. 4 и 5) разрешается переключение одного полюса вольтметра $PV2$ с контакта b на общую точку.

5.1.5. Емкость конденсатора $C2$ должна быть такой, чтобы емкостное сопротивление при выбранной частоте генератора не превышало $0,01$ активного сопротивления вольтметра $PV2$.

5.1.6. Емкость конденсатора $C1$ должна быть такой, чтобы контур, состоящий из дросселя L и конденсатора $C1$ был настроен на частоту, равную выбранной частоте генератора. Значение индуктивности дросселя L , емкости конденсатора $C1$ и входного сопротивления вольтметра $PV2$ должны быть такими, чтобы при выбранной частоте генератора сопротивление между контактами a и b превышало внутреннее сопротивление испытуемой лампы не менее чем в 100 раз.

5.1.4—5.1.6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

5.2. Подготовка и проведение измерений

5.2.1. Устанавливают электрический режим измерения, указанный в стандартах на лампы конкретных типов.

5.2.2. Устанавливают значение переменного напряжения управляющей сетки, соответствующее максимальному значению измеряемого коэффициента усиления, и по вольтметру $PV2$ отчитывают значение μ .

Если шкала прибора не проградуирована в единицах коэффициента усиления, то по вольтметру $PV2$ отсчитывают напряжение $\sim U_a$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.3. Обработка результатов

5.3.1. Коэффициент усиления μ определяют по формуле

$$\mu = \frac{\sim U_a}{\sim U_e},$$

где $\sim U_a$ — переменная составляющая напряжения анода, измеренная вольтметром $PV2$, В;

$\sim U_e$ — переменная составляющая установленного напряжения управляющей сетки, измеренная вольтметром PVI , В.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Требования техники безопасности при работе на испытательной установке — в соответствии с «Правилами техники безопасности и промышленной санитарии в электронной промышленности», утвержденными Президиумом ЦК профсоюзов рабочих радио- и электронной промышленности СССР.

Редактор Р. Г. Говердовская

Технический редактор В. Н. Прусакова

Корректор В. А. Ряукайте

Сдано в наб. 09.07.82 Подп. в печ. 31.08.82 0,75 п л. 0,71 уч.-изд. л. Тир. 6000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-567, Новопресненский пер., д. 3
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 3161

Группа 929

Изменение № 2 ГОСТ 19438.6—75 Лампы электронные маломощные. Методы измерения коэффициента усиления

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.06.87 № 2127

Дата введения 01.01.88

Вводная часть. Последний абзац. Заменить слова: «рекомендации СЭВ по стандартизации РС 204—64» на «Публикация МЭК 151—12».

Пункт 1.3. Второй абзац изложить в новой редакции: «Погрешность измерения коэффициента усиления методом отношения напряжений должна быть в интервале $\pm 2\%$ с установленной вероятностью 0,95».

(Продолжение см. с. 418)

(Продолжение изменения к ГОСТ 19438.6—75)

Пункт 1.4. Второй абзац изложить в новой редакции: «Погрешность измерения коэффициента усиления методом отношения сопротивлений должна быть в интервале $\pm 2\%$ с установленной вероятностью 0,95».

Пункт 1.5. Второй абзац изложить в новой редакции: «Погрешность измерения коэффициента усиления методом с отрицательной обратной связью должна быть в интервале $\pm 8\%$ с установленной вероятностью 0,95».

Пункт 1.7 изложить в новой редакции: «1.7. Погрешность измерения коэффициента усиления методом с анодной нагрузкой должна быть в интервале $\pm 8\%$ с установленной вероятностью 0,95».

Пункты 4.2.2, 4.3.1. Заменить обозначение: Р4 на РV4.
Раздел 6 исключить.

(ИУС № 9 1987 г.)