ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРИТЕЛИ КОЭФФИЦИЕНТА ШУМА ТРАНЗИСТОРОВ И ПРИЕМНИКОВ СВЧ-ДИАПАЗОНА

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.334—78

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам [Госстандарт]

ИСПОЛНИТЕЛЬ

В. В. Медведев

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **В. И. Кипаренко**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22 декабря 1978 г. № 3411



УДК 534.322.3.089.6 : 006.354 Группа Т88.7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ КОЭФФИЦИЕНТА ШУМА ТРАНЗИСТОРОВ И ПРИЕМНИКОВ СВЧ ДИАПАЗОНА

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Noise Figure Meters of UHF Transistors and Receivers. Methods and means of verifications

ГОСТ 8.334—78

Взамен МУ 323

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22 декабря 1978 г. № 3411 срок введения установлен

в части поверки в диапазоне частот 0,002—12,05 ГГц с 01.01 1981 г.

в части поверки в диапазоне частот 12,05—37,5 ГГц с 01.01 1983 г.

Настоящий стандарт распространяется на измерители коэффициента шума транзисторов и приемников (далее — ИКШ), измеряющие коэффициент шума в диапазоне частот 0,002—37,5 ГГц, вида Х5 по ГОСТ 15094—69 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Стандарт полностью соответствует Публикации МЭК 147—2С.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (п. 4.1);

проверка коэффициента шума приемника (п. 4.2);

проверка нестабильности коэффициента усиления измерительного канала ИКШ и нестабильности компенсации собственных шумов (п. 4.3);

проверка полосы пропускания частот (п. 4.4);

проверка минимального эффективного значения сигнала и отношения сигнала к шуму (п. 4.5);

определение метрологических параметров (п. 4.6);

определение погрешности из-за нелинейности блока индикатора (п. 4.6.1);

определение погрешности измерения коэффициента усиления СВЧ усилителей (п. 4.6.2);

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

©Издательство стандартов, 1979

определение погрешности импульсного режима комплекта ИКШ (п. 4.6.3);

определение суммарной погрешности поверки комплекта ИКШ (п. 4.6.4);

определение суммарной погрешности поверенного комплекта ИКШ (п. 4.6.5).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки ИКШ следует применять средства, указанные в таблице.

Средства поверки	Нормативно-технические характеристики
Измеритель частотных характеристик типа Х1—42	Диапазон частот 0,5—1000 МГц
Генератор стандартных сигналов типов:	Диапазон частот, МГц:
Г4—102А	0,1—50
Г4—107	12,5—400
Высокочастотный генератор сигналов типов:	Диапазон частот, ГГц:
Г4—76А	0,4—1,18
Г4—90	16,65—25,86
Г4—91	25,86—37,5
Г4—96	3—5
Г4—125	7—9
Г4—114	17,44—25,86
Г4—115	25,86—37,5
Предельный аттенюатор Я5Х-261 из комплекта установки для градуировки генераторов шума типа Г1—2	Частота измерения 2 и 60 МГц, погрешность ±0,05 дБ, динамический диапазон 0—40 дБ
Блок преобразователя из комплекта установок типов:	Диапазон частот, ГГц / Коэффициент шума отн. ед., не более:
Г1—2	0,04—4 / 15
Г1—4	0,03—0,5 / 20
Г1—5	3,86—5,96 / 25
Г1—6	5,35—8,15 / 25
Г1—7	8,12—12,4 / 25
Г1—8	12,05—17,44 / 50
Г1—9	17,44—25,86 / 120
Г1—10	25,86—37,5 / 120
Трансформатор полных сопротивлений из комплекта установок типов:	Диапазон частот, ГГц:
Г1—2	0,4—4 (волновое сопротивление 50 Ом)
Г1—4	0,03—0,5 (волновое сопротивление 50 Ом)
Г1—5	3,86—5,96
Г1—6	5,35—8,15

Продолжение

Средства поверки	Нормативно-технические характеристики
Г1—7	8,15—12,44
Г1—8	12,05—17,44
Г1—9	17,44—25,86
Г1—10	25,86—37,5
Панорамный измеритель $K_{ст.в}$ и ослаблений типов:	Диапазон частот, ГГц:
Р2—42	3,86—5,96
Р2—43	5,55—8,3
Р2—45	8,15—12,42
Р2—32	11,71—17,4
Р2—67	17,44—25,86
Р2—65	26,86—37,5

2.2. Допускается использовать вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При поверке ИКШ должны быть соблюдены условия по ГОСТ 22261—76:

температура окружающего воздуха 20±5°С;

относительная влажность воздуха 65±15%;

атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.);

напряжение питающей сети 220±4,4 В с частотой 50 Гц.

3.2. Перед началом поверки ИКШ необходимо прогреть в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на поверяемый ИКШ.

Поверку ИКШ допускается начинать через 5 мин после его включения.

3.3. Перед началом поверки средства поверки должны находиться в рабочем состоянии в соответствии с их технической документацией.

3.4. При поверке должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 — ГОСТ 12.0.007.2-75.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. При внешнем осмотре проверяют:

комплектность прибора;

исправность органов управления;
чистоту гнезд, разъемов и клемм;
состояние соединительных проводов, кабелей, переходников;
состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов и деталей (определяют на слух при наклонах прибора);
отсутствие механических повреждений, препятствующих или затрудняющих работу с прибором.

4.1.2. ИКШ, у которого выявлен любой из дефектов по п. 4.1.1, бракуют.

4.2. Проверка коэффициента шума прибора

Измеряют коэффициент шума на 4—5 частотах, равномерно распределенных в диапазоне частот. Результаты прямого измерения сравнивают с результатом измерения коэффициента шума контрольным способом двух отсчетов на одной из частот. Действительное значение коэффициента шума $F_д$, получаемое способом двух отсчетов, рассчитывают по формуле

$$F_д = \frac{G_{р.г.ш}}{\frac{\alpha_{вкл}}{\alpha_{выкл}} - 1}, \qquad (1)$$

где $G_{р.г.ш}$ — значение спектральной плотности мощности шума (СПМШ) рабочего генератора шума из комплекта ИКШ в относительных единицах, полученное в результате его градуировки в непрерывном режиме генерации;

$\alpha_{вкл}$ — показание выходного прибора блока индикатора при включенном генераторе шума в непрерывном режиме генерации;

$\alpha_{выкл}$ — показание выходного прибора при выключенном генераторе шума.

Коэффициент шума прибора и отклонение его значения, полученного прямым измерением, от действительного не должны превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на поверяемый прибор.

4.3. Проверка нестабильности коэффициента усиления измерительного канала ИКШ и нестабильности компенсации собственных шумов

4.3.1. Блок индикатора ИКШ подготовляют к работе в режиме, указанном в технической документации на прибор. Измеряют нестабильность коэффициента усиления в режимах автоматической и ручной регулировок усиления и нестабильность компенсации собственных шумов прибора.

Блок индикатора переводят в режим калибровки. Стрелку выходного прибора блока ручной автоматической регулировки уси-

ления устанавливают на риске $\alpha=9$. При этом переключатель «Пределы калибровки» должен быть установлен в положение *10*. С интервалом 1 мин снимают *10* показаний α_1, используя для расчета максимальное отклонение стрелки от первоначально установленного положения. Нестабильность калибровки определяют в режиме автоматической регулировки усиления $\delta_{нест_1}$ и рассчитывают в процентах по формуле

$$\delta_{нест_1} = \frac{9-\alpha_{1max}}{\alpha_{1max}} 100, \qquad (2)$$

Нестабильность калибровки в режиме ручной регулировки усиления $\delta_{нест_2}$ определяют аналогично и рассчитывают в процентах по формуле

$$\delta_{нест_2} = \frac{9-\alpha_{2max}}{\alpha_{2max}} 100, \qquad (3)$$

где $\alpha_{2\,max}$ — максимальное отклонение стрелки из 10 показаний.

4.3.2. Нестабильность компенсации собственных шумов прибора определяют на блоке индикатора ИКШ, включенном в режим измерения. На выходном приборе ручной регулировкой усиления устанавливают стрелку на риске $\alpha_0=10$ (переключатель пределов измерения установлен в положение *10*). После включения сигнала компенсации и переключения на шкалу 2,5 отн. ед. регулируют его уровень до установления показания выходного прибора на риске 1. С интервалом 1 мин снимают 10 показаний α_3, используя для расчета максимальное отклонение стрелки от первоначально установленного положения. Определяют нестабильность компенсации $\delta_{нест_3}$ в процентах по формуле

$$\delta_{нест_3} = \frac{1-\alpha_{3max}}{\alpha_0} 100. \qquad (4)$$

4.3.3. Результаты измерений считают удовлетворительными, если значения нестабильности усиления и компенсации не превышают значений, указанных в технической документации на прибор.

Для блока Я8Х-263:

в режиме автоматической регулировки усиления $\delta_{нест_1} = \pm 1{,}5\%$;

в режиме ручной регулировки усиления $\delta_{нест_2} = \pm 2\%$;

при компенсации собственных шумов $\delta_{нест_3} = \pm 4\%$.

Если измеренные значения превышают указанные, прибор бракуют.

Примечание. При измерениях случайные резкие кратковременные выбросы показаний выходного прибора блока индикатора с последующим возвращением стрелки в положение, близкое к первоначальному, связанные с возможными электромагнитными помехами, не учитывают.

4.4. Проверка полосы пропускания частот

Полосу пропускания частот проверяют при помощи измерителя частотных характеристик вида Х1 в соответствии с методикой, изложенной в нормативно-технической документации на поверяемый прибор.

Приборы, полоса пропускания которых отличается от указанной в нормативно-технической документации, бракуют.

4.5. Проверка минимального эффектного значения сигнала и отношения сигнала к шуму

Минимальное эффективное значение сигнала, необходимое для полного отклонения стрелки выходного прибора блока индикатора, и отношение сигнала к шуму проверяют в соответствии с нормативно-технической документацией на блок индикатора. Прибор бракуют, если значение параметра менее допускаемой нормы, указанной в нормативно-технической документации на блок индикатора.

4.6. Определение метрологических параметров

4.6.1. *Определение погрешности из-за нелинейности блока индикатора*

Погрешность из-за нелинейности блока индикатора определяют методом замещения на промежуточной частоте, подсоединяя на вход блока через аттестованный предельный аттенюатор генератор стандартных сигналов. При этом сравнивают изменение отсчета по аттенюатору с изменением показаний проверяемого блока. Источником сигнала в случае применения аттенюатора Я5Х-261 является встроенный в него генератор промежуточной частоты.

Погрешность из-за нелинейности тракта промежуточной частоты блока индикатора поверяемого ИКШ, в состав которого входит газоразрядный генератор шума (включая квадратичный детектор и низкочастотный делитель), $\Delta^{пч}_{нел_i}$ в децибелах определяют по формуле

$$\Delta^{пч}_{нел_i} = A_{(100+\kappa)_i} - 10 \lg \frac{a_{100}}{a_\kappa}, \qquad (5)$$

где $A_{(100+\kappa)_i}$ — разность отсчетов по шкале аттенюатора Я5Х-261 при поочередном полном отклонении стрелки выходного прибора блока индикатора Я8Х-263 на шкалу 100 отн. ед. и шкалы κ=50; 25; 10; 5; 2,5 отн. ед.

Нелинейность низкочастотного тракта блока индикатора в децибелах в пределах одной шкалы определяют по формуле

$$\Delta^{нч}_{нел_i} = A_{(100+40)_i} - 10 \lg \frac{a_{100}}{a_{40}}. \qquad (6)$$

Для ИКШ, в состав которого входит генератор шума на лавинопролетном диоде, погрешность из-за нелинейности тракта промежуточной частоты $\Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}_i}$ в децибелах определяют по формуле

$$\Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}_i} = A_{(25+\kappa)_i} - 10 \lg \frac{a_{25}}{a_\kappa}. \qquad (7)$$

Измерения проводят не менее пяти раз. Среднее значение $\Delta_{\text{нел}_{\text{ср}}}$ определяют по формуле

$$\Delta_{\text{нел}_{\text{ср}}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \Delta_{\text{нел}_i}}{n}. \qquad (8)$$

Примечания:

1. Значения $\Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}_{\text{ср}}}$ и $\Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}_{\text{ср}}}$ для дальнейших расчетов необходимо выразить в процентах.

2. Уровень сигнала на входе поверяемого блока индикатора ИКШ и усиление в его измерительном канале необходимо выбрать так, чтобы на шкале 100 отн. ед. наблюдать отклонение стрелки выходного прибора на всю шкалу.

При включении генератора промежуточной частоты и переходе на шкалу 2,5 отн ед. стрелка под воздействием собственных шумов блока индикатора не должна отклоняться от нулевого деления.

Суммарную погрешность для шкал $\Delta^{\text{к}}_{\text{нел}_{\text{ср}}}$ определяют по формуле

$$\Delta^{\text{к}}_{\text{нел}_{\text{ср}}} = \Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}_{\text{ср}}} + \Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}_{\text{ср}}}. \qquad (9)$$

Значения $\Delta^{\text{к}}_{\text{нел}_{\text{ср}}}$ заносят в таблицу для расчета суммарной погрешности ИКШ (см. обязательное приложение 1).

Значения $\Delta^{\text{к}}_{\text{нел}_{\text{ср}}}$, полученные в результате поверки, не должны превышать указанные в нормативно-технической документации.

Для унифицированного блока индикатора Я8Х-263:

$$\Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}} \leqslant 1{,}5\%; \ \Delta^{\text{пч}}_{\text{нел}} \leqslant 2{,}5\%.$$

Значения $\Delta_{\text{нел}}$ определяют с погрешностью $\delta_{\text{нел}}$, рассчитываемой по формуле

$$\delta_{\text{нел}} = \sqrt{\delta_A^2 + \left(\frac{3\,\sigma^{\text{пч}}_{\text{нел}}}{\sqrt{n}}\right)^2 + \left(\frac{3\,\sigma^{\text{пч}}_{\text{нел}}}{\sqrt{n}}\right)^2}, \qquad (10)$$

где δ_A — погрешность аттестации аттенюатора Я5Х-261;

$\sigma^{пч}_{неа}$ и $\sigma^{пч}_{нел}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения при определении нелинейности трактов промежуточной и низкой частоты блока индикатора, которые рассчитывают по формулам:

$$\sigma^{пч}_{неа} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\Delta^{пч}_{неа_i} - \Delta^{пч}_{неа_{ср}})^2}{n-1}};$$

$$\sigma^{пч}_{нел} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\Delta^{пч}_{нел_i} - \Delta^{вч}_{нел_{ср}})^2}{n-1}}, \qquad (11)$$

где n — число измерений.

4.6.2. *Определение погрешности измерения коэффициента усиления СВЧ усилителей*

Погрешность измерения коэффициента усиления СВЧ усилителей определяют по п. 4.6.1 с учетом специфики измерения параметра поверяемым прибором.

Погрешность не должна превышать значений, указанных в нормативно-технической документации на поверяемый прибор.

4.6.3. *Определение погрешности импульсного режима комплекта ИКШ*

Погрешность импульсного режима комплекта ИКШ при прямом измерении возникает за счет:

взаимодействия блоков комплекта ИКШ;

различия коэффициентов передачи блока индикатора в режимах калибровки и измерения;

отличия СПМШ импульсного режима рабочего генератора от значения СПМШ непрерывного режима генерации;

послесвечения генератора шума в измеряемый уровень коэффициента шума.

Погрешность импульсного режима определяют сравнением результатов измерения коэффициента шума прямым измерением и контрольным способом двух отсчетов. Значение коэффициента шума вычисляют по формуле (1). Погрешность импульсного режима поверяемого ИКШ $\Delta_{имп_i}$ в процентах определяют по формуле

$$\Delta_{имп_i} = \frac{F_{изм_i} - F_x}{F_x} 100, \qquad (12)$$

где $F_{изм}$ — коэффициент шума, полученный прямым измерением.

При измерении значения $F_{изм}$ для градуировки шкалы выходного прибора блока индикатора используют значение СПМШ рабочего генератора шума, полученное в результате его градуировки в непрерывном режиме генерации.

Значение $\Delta_{имп_i}$ для ИКШ, в состав которого входит газоразрядный генератор шума, определяют в двух точках динамического диапазона. Погрешность, возникшую при измерении малых значений коэффициента шума, обозначают $\Delta^{\text{в}}_{имп_{ср}}$ и используют для последующего расчета погрешности импульсного режима для шкал 2,5 и 5 отн. ед. Погрешность, возникающую при измерении значений коэффициента шума, равного 20—30 отн. ед., обозначают $\Delta^{const}_{имп_{ср}}$ и используют для расчета погрешности импульсного режима во всем динамическом диапазоне прибора.

Суммарную погрешность импульсного режима для динамического диапазона поверяемого ИКШ $\Delta^{\text{к}}_{имп_{ср}}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta^{\text{к}}_{имп_{ср}} = \Delta^{const}_{имп_{ср}} + (\Delta^{\text{в}}_{имп_{ср}} - \Delta^{const}_{имп_{ср}}) \frac{F_{изм_{пов}}}{F_{изм}}, \qquad (13)$$

где $F_{изм_{пов}}$ — предел измерений, на котором определяют коэффициент шума при вычислении значений $\Delta^{\text{в}}_{имп_{ср}}$;

$F_{изм}$ — любой из пределов измерений поверяемого прибора.

Для измерителя, в состав которого входит генератор шума на вакуумном или полупроводниковом диоде, погрешность импульсного режима подсчитывают по формуле (12), принимая значение $\Delta^{\text{к}}_{имп_{ср}}$ одинаковым для всех шкал.

Примечание. Значение $\Delta_{имп_i}$ для ИКШ транзисторов и интегральных схем необходимо определять с установленным в держатель транзистором или интегральной схемой с подключенным питанием для того, чтобы учитывать возможные наводки от цепей модуляции генератора шума на измеряемое устройство.

Для уменьшения влияния нестабильности приемника и измерителя прямое измерение и измерение контрольным способом двух отсчетов проводят поочередно. Число измерений каждым способом $n_1 \geqslant 5$. Среднее значение погрешности $\Delta_{имп_{ср}}$ вычисляют по формуле

$$\Delta_{имп_{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^{n1} \Delta_{имп_i}}{n_1}. \qquad (14)$$

Среднее квадратическое отклонение результата измерения $\delta_{имп}$ при определении $\Delta_{имп_{ср}}$ вычисляют по формуле

$$\sigma_{имп}=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n1}(\Delta_{имп_i}-\Delta_{имп_{ср}})^2}{n_1-1}}. \qquad (15)$$

Погрешность определения значения $\Delta_{имп_{ср}}$ вычисляют по формуле

$$\delta_{имп}=\sqrt{\delta_A^2+\left(\frac{3\,\sigma_{нел}^{нч}}{\sqrt{n}}\right)^2+\left(\frac{\Delta_{нел}^{нч}}{2}\right)^2+\left(\frac{3\,\sigma_{имп}}{\sqrt{n}}\right)^2}. \qquad (16)$$

Примечание. При расчете по формуле (16) используют измеренные значения $\Delta_{нел}^{нч}$.

Погрешность импульсного режима комплекта ИКШ в любой точке динамического диапазона не должна превышать 5%.

4.6.4. *Определение суммарной погрешности поверки комплекта ИКШ*

Суммарную погрешность поверки комплекта ИКШ, в состав которого входит газоразрядный генератор, определяют с доверительной вероятностью 0,997 по формуле

$$\delta_{пов}^{к}=\sqrt{\left(\frac{F_{изм_{пов}}}{F_{изм}}\delta_{имп_{ср}}\right)^2+\delta_{нел}^2+\delta_{вч}^2}, \qquad (17)$$

где $\delta_{вч}$ — погрешность измерения потерь в СВЧ тракте от разъема генератора шума до разъема устройства, коэффициент шума которого измеряют поверенным ИКШ, %.

Примечание. Потери в тракте измеряют любым из известных методов, включая и метод измерения оптимального значения коэффициента шума приемника ИКШ с попеременным исключением участка тракта.

Для измерителя, в состав которого входит генератор шума на вакуумном или полупроводниковом диоде, суммарную погрешность поверки комплекта ИКШ $\delta_{пов}$ определяют с доверительной вероятностью 0,997 по формуле

$$\delta_{пов}=\sqrt{\delta_{имп}^2+\delta_{нел}^2+\delta_{вч}^2}. \qquad (18)$$

4.6.5. Определение суммарной погрешности поверенного комплекта ИКШ с учетом погрешности поверки в процентах определяют по формуле

$$\Delta_{ИКШ}^{к}=\Delta_{имп_{ср}}^{к}+\Delta_{вч}\pm\sqrt{(\Delta_{нел}^{к})^2+\delta_{ГШ}^2+\delta_{в}^2+\delta_{пов}^2+\delta_{п}^2}. \qquad (19)$$

где $\Delta_{вч}$ — потери в СВЧ тракте от разъема генератора до разъема устройства, коэффициент шума которого измеряют поверенным ИКШ, %;

$\delta_{гш}$ — погрешность градуировки генератора шума, входящего в комплект поверяемого ИКШ, %. Генератор шума градуируют на установках типов Г1—2, Г1—4, Г1—5, Г1—6, Г1—7, Г1—8, Г1—9 и Г1—10 или аналогичных, обеспечивающих точность градуировки по ГОСТ 8.091—73, ГОСТ 8.086—73 и ГОСТ 8.230—77;

$\delta_в$ — вариация потерь в трансформаторе полных сопротивлений, применяемом в тракте для выбора режима согласования на входе измеряемого устройства, %;

$\delta_п$ — невоспроизводимость потерь в высокочастотном тракте, %.

Примечания:

1. При необходимости увеличения точности измерения коэффициента шума следует вводить поправку к уровню СПМШ генератора шума на величину потерь в тракте; в формуле (17) в этом случае составляющую $\Delta_{вч}$ необходимо исключить.

2. Точность измерения коэффициента шума может быть повышена, если погрешность импульсного режима для каждой из шкал учитывают введением соответствующей поправки.

Поскольку составляющие погрешности $\Delta^к_{имп_{ср}}$; $\Delta^к_{нел}$; $\delta^к_{пов}$ изменяются в динамическом диапазоне поверяемого прибора, то целесообразно результаты поверки оформлять в виде таблицы (см. обязательное приложение 1).

Прибор бракуют, если частные составляющие превышают нормы, а значение $\Delta^к_{ИКШ}$ превышает 95% значения погрешности измерения коэффициента шума измерителем, указанного в нормативно-технической документации на поверяемый прибор (см. справочное приложение 2).

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты государственной первичной и периодической поверок оформляют выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом, с указанием на оборотной стороне свидетельства результатов поверки. Форма записи результатов поверки приведена в обязательном приложении 1.

5.2. Положительные результаты ведомственной первичной и периодической поверок оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.3. ИКШ, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, бракуют и на них выдают справку о запрещении применения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ

Пример заполнения таблиц для измерителя типа Х5—12

Таблица 1

Шкала измерителя, отн. ед.	Составляющие суммарной погрешности $\Delta^{к}_{ИКШ}$, %							$\Delta^{к}_{ИКШ}$, %	Примечание
	$\Delta^{вч}_{нел}$	$\Delta^{вч}_{нел}$	$\Delta^{к}_{нел_{ср}}$	$\Delta^{к}_{имп_{ср}}$	$\delta^{к}_{пов}$	$\delta_{д}$	$\delta_{п}$		
100	—	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	6,4	Значение $\Delta^{\Sigma}_{имп_{ср}}$ измерено при $F_{изм_{пов}}$ = =8 отд. ед. $\Delta^{const}_{имп_{ср}}$ при $F_{изм_{пов}}$ =25 отн. ед.
50									
25									
10				1,5	1,5			6,5	
5	0,25		1,75	2,0	2,3			6,8	
2,5	0,5		2,0	3,0	4,2			7,6	

Таблица 2

Частота, ГГц	0,4	0,8	1,0	2,25	3,6	4,0
СПМШ генератора шума, Вт/Гц						
Потери в тракте $\Delta_{вч}$, %						
СПМШ на входе устройства, Вт/Гц						

Значения частных составляющих $\Delta_{вч}$ и $\Delta^{к}_{имп_{ср}}$ в расчете общей погрешности $\Delta^{к}_{ИКШ}$ не учтены. Их значения в табл. 1 и 2 приведены как поправочные коэффициенты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИКШ ТРАНЗИСТОРОВ И ПРИЕМНИКОВ СВЧ ДИАПАЗОНА

Тип прибора	Диапазон частот, ГГц	Пределы измерения коэффициента шума, отн. ед.	Погрешность измерения коэффициента шума устройства, %	Пределы измерения коэффициента усиления, дБ	Погрешность измерения коэффициента усиления, %
Х5—9	0,18—0,5	1—100	15	0—40	20
Х5—10	0,4—3,0		10		15
Х5—11					—
Х5—12	0,4—4,0				15
Х5—14	0,002: 0,01—0,12		26		26
Х5—15	0,03—0,6		15		20
Х5—16	0,4—1,25				
Х5—17	0,624—1,248		10		15
Х5—18	1,07—4,00				
Х5—19					
Х5—20	3,86—5,96				
Х5—21	5,35—8,15				
Х5—22	8,15—12,42				
Г1—8	12,05—17,44	6—100	15		
Г1—9	17,44—25,86				
Г1—10	25,86—37,5				

Примечание. Погрешность измерения коэффициента шума устройства, кроме суммарной погрешности поверенного комплекта ИКШ $\Delta_{\text{ИКШ}}$, включает следующие составляющие:

случайную погрешность результата;

погрешность рассогласования (если на входе измеряемого устройства отсутствует трансформатор полных сопротивлений);

погрешность модуляции за счет изменения коэффициента отражения при включении и выключении генератора шума;

погрешность из-за отклонения эквивалентной температуры выключенного источника шумового сигнала от температуры $T_0 = 293{,}16$ К.

Перечисленные дополнительные составляющие зависят от параметров измеряемого устройства и должны быть выявлены непосредственно на местах применения поверенных приборов в соответствии с их технической документацией.

Редактор *Е. И. Глазкова*
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*
Корректор *С. М. Гофман*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 05.12.79 Подп. в печ. 05.02.79 1,0 п. л. 0,73 уч.-изд. л. Тир. 16000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 49