

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВЧ
СМЕСИТЕЛЬНЫЕМетоды измерения нормированного
коэффициента шумаSemiconductor UHF mixer diodes. Measurement
methods of standard overall noise figure

ГОСТ

19656.6—74*

(СТ СЭВ 3997—83)

ОКП 62 1810

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров
СССР от 29 марта 1974 г. № 753 срок введения установлен

с 01.07.75

Проверен в 1983 г. Постановлением Госстандарта от 30.05.83 № 2391
срок действия продлен

до 01.07.88

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые смесительные диоды СВЧ и устанавливает в диапазоне частот от 0,3 до 78,3 ГГц 2-го метода измерения нормированного коэффициента шума $F_{\text{норм}}$:

метод шумового генератора;

метод определения $F_{\text{норм}}$ по измеренным значениям потерь преобразования и шумового отношения.

Стандарт соответствует полностью СТ СЭВ 3997—83 и Публикации МЭК 147—2К в части принципа измерения.

Общие требования при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 19656.0—74.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. МЕТОД ШУМОВОГО ГЕНЕРАТОРА

1.1. Принцип и режим измерения

1.1.1. Принцип измерения основан на определении нормированного коэффициента шума при включении смесительного диода в качестве преобразователя на входе супергетеродинного приемника, коэффициент шума усилителя промежуточной частоты которого, а также мощность генератора шума, подаваемая на вход приемника, известны.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

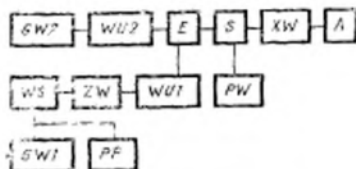


* Переиздание (октябрь 1984 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июне 1976 г.; в июне 1984 г., Пост. № 1946 по 15.06.84 (ИУС 7—76, 9—84).

1.1.2. Режим измерения (уровень СВЧ мощности, длина волны или частота, на которой проводят измерения, сопротивление нагрузки диода по постоянному току, промежуточная частота и требования к измерительной камере) должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

1.2. Аппаратура

1.2.1. Нормированный коэффициент шума следует измерять на установке, схема которой приведена на чертеже.



GW1—генератор СВЧ мощности; PF—частотомер; WS—вентиль; ZW—фильтр СВЧ или другое устройство, обеспечивающее подавление шумов генератора GW1; WU1—переменный аттенуатор; GW2—генератор шума; WU2—прецизионный аттенуатор; E—направленный отсчитыватель; S—переключатель СВЧ; PW—измеритель мощности; XW—измерительная диодная камера с диодом; A—усилитель промежуточной частоты

1.2.2. Фильтр СВЧ ZW, обеспечивающий подавление шумов генератора GW1 на частотах измерения до 17,78 ГГц, должен удовлетворять следующим требованиям:

рабочая частота должна быть равна частоте измерения f_0 ;

полоса пропускания $2\Delta f_1$ на уровне 25 дБ от вершины его частотной характеристики должна быть не более $2f_{пч}(f_{пч} - \text{промежуточная частота})$;

полоса пропускания $2\Delta f_2$ на уровне 0,5 дБ от вершины его частотной характеристики должна удовлетворять условию

$$2\Delta f_2 \geq 0,4(2\Delta f_1).$$

При использовании других устройств, обеспечивающих подавление шумов генератора GW1 на частотах измерения свыше 17,78 до 78,3 ГГц, погрешность измерения нормированного коэффициента шума должна быть в пределах, указанных в п. 1.5.

1.2.3. Генератор шума GW2 должен удовлетворять следующим требованиям:

спектральная плотность мощности шума G должна быть не менее 40 кТ_0 (где $\kappa = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$, $T_0 = 293 \text{ К}$) или не менее 40 единиц для относительной спектральной плотности шума;

погрешность определения спектральной плотности мощности шума должна быть в пределах $\pm 0,3$ дБ;

рабочая полоса частот должна перекрывать диапазон частот от $f_0 - f_{\text{шч}}$ до $f_0 + f_{\text{шч}}$, где f_0 — значение частоты генератора $GW1$, на которой проводят измерения;

неравномерность спектральной плотности мощности шума в рабочей полосе частот должна быть в пределах $\pm 0,1$ дБ.

Коэффициент стоячей волны по напряжению выхода генератора как в включенном, так и в выключенном состоянии должен быть не более 1,25.

1.2.4. Прецизионный аттенюатор $WU2$ в диапазоне частот от 0,3 до 37,5 ГГц должен удовлетворять следующим требованиям:

КСВН входа и выхода должен быть не более 1,2;

максимальное ослабление должно быть не менее 30 дБ;

погрешность отсчета вносимого ослабления должна быть в пределах $\pm (0,01 + 0,005A)$, где A — устанавливаемое значение ослабления.

В диапазоне частот свыше 37,5 до 300 ГГц пределы погрешности отсчета вносимого ослабления должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

1.2.5. Направленный ответвитель E должен удовлетворять следующим требованиям:

направленность должна быть не менее 20 дБ;

переходное ослабление должно обеспечивать подачу номинального уровня СВЧ мощности P_0 от генератора $GW1$ и уровня мощности шума от генератора шума $GW2$ на вход измерительной диодной камеры XW .

1.2.6. СВЧ тракт от генератора шума $GW2$ до измерительной диодной камеры XW должен быть прокалиброван по ослаблению на частотах $f_0 + f_{\text{шч}}$ и $f_0 - f_{\text{шч}}$. Значения ослаблений на этих частотах r_1 и r_2 (в относительных единицах) должны быть установлены с погрешностью в пределах $\pm 0,2$ дБ. При калибровке тракта аттенюатор $WU2$ должен иметь показание, соответствующее минимальному ослаблению.

1.2.7. Усилитель промежуточной частоты A должен удовлетворять следующим требованиям:

рабочая частота должна соответствовать промежуточной частоте $f_{\text{пч}}$;

полоса пропускания должна быть не более $0,1 f_{\text{пч}}$;

входное сопротивление по постоянному току должно быть равно нагрузке диода по постоянному току и установлено с погрешностью в пределах $\pm 1\%$;

схема трансформации на входе должна обеспечивать согласование выходных сопротивлений проверяемых диодов $r_{\text{вых}}$ со входом усилителя;

коэффициент шума во всем диапазоне $f_{\text{вых}}$ проверяемых диодов должен быть равен 1,5 дБ и определен с погрешностью в пределах $\pm 0,3$ дБ;

коэффициент усиления должен быть не менее 50 дБ с плавной регулировкой не менее 6 дБ;

относительная нестабильность коэффициента усиления должна быть в пределах $\pm 2\%$;

выходной каскад должен иметь детектор с квадратичной характеристикой, отклонение от квадратичности которой в динамическом диапазоне 15 дБ должно быть в пределах $\pm 2\%$;

индикаторный прибор на выходе должен иметь класс точности не ниже 1,0.

1.3. Проведение измерения

1.3.1. Измерение проводят двумя способами: способом удваивания выходной мощности и способом двух отсчетов.

1.3.2. Способ удваивания выходной мощности

1.3.2.1. При выключенном генераторе шума $GW2$ устанавливают заданный режим измерения: рабочую частоту и СВЧ мощность на входе измерительной диодной камеры XW .

1.3.2.2. В измерительную диодную камеру XW устанавливают проверяемый диод и при включенном генераторе шума $GW2$ с помощью трансформатора на входе усилителя A получают максимальное показание его индикаторного прибора.

Выключают генератор шума и регулировкой усилителя A устанавливают показание его индикаторного прибора на участке от трети до половины его шкалы.

1.3.2.3. Включают генератор шума $GW2$ и аттенуатором $WU2$ устанавливают при этом же усилении усилителя A удвоенное показание его индикаторного прибора.

Примечание. Допускается использование прецизионного аттенуатора с ослаблением 3 дБ в тракте усилителя A . При этом включают $GW2$, вводят ослабление 3 дБ в тракте усилителя A , аттенуатором $WU2$ добиваются первоначального показания индикаторного прибора усилителя.

1.3.2.4. Определяют значение ослабления d_{WU2} в СВЧ тракте аттенуатором $WU2$ в СВЧ тракте.

1.3.3. Способ двух отсчетов

1.3.3.1. При использовании этого способа аттенуатор $WU2$ исключают из функциональной схемы или его наличие учитывают при калибровке участка СВЧ тракта от $GW2$ до XW .

1.3.3.2. При выключенном генераторе шума $GW2$ устанавливают заданный режим измерения: рабочую частоту и СВЧ мощность на входе XW .

1.3.3.3. В измерительную диодную камеру XW устанавливают проверяемый диод и при включенном генераторе шума $GW2$ с помощью трансформатора на входе усилителя A получают максимальное значение его индикаторного прибора.