

НИФТР и СТ КЫРГЫЗСТАНДАРТ

**РАБОЧИЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**



Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й   С Т А Н Д А Р Т  
С О Ю З А   С С Р

---

# **ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВЧ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ**

**МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛНОГО ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ**

**ГОСТ 19656.12—76**

Издание официальное

БЗ 9—97

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВЧ  
СМЕСИТЕЛЬНЫЕ

Метод измерения полного входного сопротивления

ГОСТ  
19656.12—76Semiconductor UHF mixer diodes.  
Measurement method of input impedance

Дата введения 01.07.77

Настоящий стандарт распространяется на смесительные СВЧ полупроводниковые диоды и устанавливает метод измерения полного входного сопротивления  $Z_{вх}$ .

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

Требования п. 1.2 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## 1. АППАРАТУРА

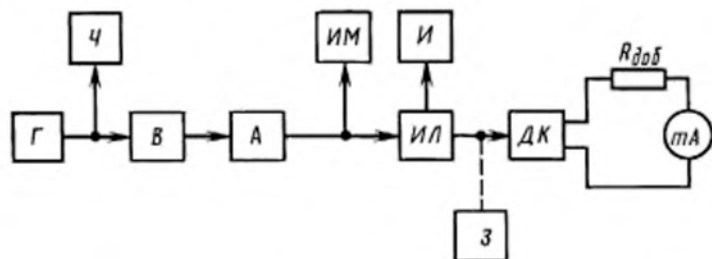
1.1. (Исключен, Изм. № 1).

1.2. Погрешность измерения активной  $R$  и реактивной  $X$  частей полного входного сопротивления рассчитывается в соответствии с приложением и находится в пределах:

а) активной части (для  $\lambda_{в} \geq 4$  мм,  $K_{стU}$  от 1,05 до 2 и  $\varphi$  от 10 до 360°)  $\pm 10$  %;

б) реактивной части (для  $\lambda_{в} \geq 4$  мм,  $K_{стU}$  от 1,3 до 2 и  $\varphi$  от 10 до 360°)  $\pm 50$  %.

1.3. Структурная электрическая схема измерения полного входного сопротивления должна соответствовать указанной на чертеже.



Г — генератор СВЧ; Ч — частотомер; В — ферритовый вентиль; А — переменный аттенуатор; ИМ — измеритель мощности; ИЛ — измерительная линия; И — индикаторный прибор; ДК — измерительная диодная камера;  $R_{доб}$  — дополнительный резистор; мА — миллиамперметр постоянного тока; З — замыкатель (из комплекта измерительной линии)

Примечание. Допускается замена ИЛ и И измерителем полных сопротивлений.

1.4. Миллиамперметр постоянного тока  $mA$  должен иметь класс точности не хуже 1,0.

1.5. Сопротивление добавочного резистора  $R_{доб}$  должно удовлетворять уравнению:

$$R_{ан} + R_{доб} = R_{нос}, \quad (1)$$

где  $R_{ан}$  — внутреннее сопротивление миллиамперметра;

$R_{нос}$  — сопротивление диода по постоянному току.

Погрешность установления требуемого значения суммарного сопротивления  $R_{нос}$  не должна выходить за пределы  $\pm 5\%$ .

1.6. Абсолютная погрешность отсчета положения зонда измерительной линии не должна выходить за пределы  $\pm 0,01$  мм.

**Примечание.** Если шкала измерительной линии не обеспечивает указанной точности, то на линии должно быть установлено дополнительное отсчетное устройство с ценой деления 0,01 мм.

1.7. Значение СВЧ мощности или значение среднего выпрямленного тока, длина волны или частота, значения нагрузки по постоянному току устанавливаются в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на смесительные СВЧ диоды конкретных типов.

## 2. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Полное входное сопротивление СВЧ диода  $Z_{вх} = R + jX$  определяют косвенным путем, измеряя коэффициент стоячей волны по напряжению  $K_{стВ}$  по ГОСТ 19656.1 и фазовый угол  $\varphi$  между условным концом измерительной линии и ближайшим к нему узлом напряженности электрического поля.

Измерение  $Z_{вх}$  производится в плоскости подключения диодной камеры.

**Примечание.** Допускается измерение  $Z_{вх}$  в плоскости включения диода.

2.2. Устанавливают заданный режим измерения. Настраивают зонд измерительной линии по максимальному показанию индикаторного прибора  $I$ .

2.3. К выходу измерительной линии присоединяют замыкатель. Определяют положение  $l_1$  узла напряженности электрического поля в измерительной линии (условный конец линии) следующим образом:

а) зонд измерительной линии медленно перемещают (в рабочей части ее шкалы) в направлении от замыкателя к генератору, и по ее шкале (или по шкале дополнительного отсчетного устройства) отмечают четыре (или шесть) положений зонда для двух (или трех) попарно одинаковых показаний индикаторного прибора  $I$  вблизи узла напряженности;

б) вычисляют средние арифметические значения каждой пары положений зонда, соответствующие одинаковым показаниям прибора  $I$ ;

в) вычисляют  $l_1$  как среднее арифметическое значений, вычисленных по п. 2.3б.

**Примечание.** При измерении  $Z_{вх}$  в плоскости включения диода положение  $l_1$  определяют при включении в ДК замыкателя, конструкция которого должна указываться в технической документации, утвержденной в установленном порядке, на конкретный тип диодов.

2.4. Определяют положение  $l_2$  соседнего с  $l_1$  узла напряженности электрического поля, повторяя операции, указанные в п. 2.3.

2.5. Присоединяют к измерительной линии вместо замыкателя измерительную диодную камеру ДК и помещают в нее измеряемый диод.

2.6. Определяют положение  $l_3$  минимума напряженности электрического поля в измерительной линии ближайшего к  $l_1$  ( $\Delta l < \frac{\lambda}{4}$ ).

2.7. Измеряют коэффициент стоячей волны по напряжению  $K_{стВ}$  в соответствии с ГОСТ 19656.1.

## 3. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Определяют длину волны  $\lambda_g$  в измерительной линии

$$\lambda_g = 2|l_1 - l_2|. \quad (2)$$

3.2. Вычисляют фазовый угол в градусах (с учетом знака) по формуле

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} |l_3 - l_1| = \frac{2\pi}{\lambda_0} |\Delta l|, \quad (3)$$

где  $\varphi > 0$ , если  $l_3$  смещено относительно  $l_1$  в сторону генератора и  $\varphi < 0$ , если — в сторону нагрузки.

3.3. Вычисляют отношение

$$\alpha = \frac{\Delta l}{\lambda_0}. \quad (4)$$

3.4. Вычисляют  $Z_{\text{вх}}$  по формуле (в относительных единицах)

$$Z_{\text{вх}} = \frac{K_{\text{стл}} - j0,5(K_{\text{стл}} - 1) \sin 2\varphi}{K_{\text{стл}}^2 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi}. \quad (5)$$

**Примечание.** Допускается определять  $Z_{\text{вх}}$  с помощью круговой диаграммы полных сопротивлений. Для этого по внешней окружности диаграммы (в полярных координатах) откладывают значение  $\alpha$  от ее верхней точки в направлении «к нагрузке» (при  $\varphi > 0$ ) или — «к генератору» (при  $\varphi < 0$ ). Проводят радиус из центра диаграммы в полученную точку окружности. Определяют точку пересечения радиуса с окружностью постоянного  $K_{\text{стл}}$ , измеренного по п. 2.7. По координатной сетке диаграммы определяют  $R$  и  $X$  (в относительных единицах), соответствующие этой точке.

3.5. При измерении  $Z_{\text{вх}}$  на коаксиальной измерительной линии его значение может быть получено умножением значения в относительных единицах на волновое сопротивление линии.