ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВЧ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНЫЕ

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ

ГОСТ 19656.14—79

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Редактор *Н. Б. Жуковская*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *А. В. Прокофьева*

Сдано в наб. 24.09.79 Подп. в печ 26.11.79 0,375 п. л. 0,23 уч.-изд. л. Тир. 8000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер. 6. Зак. 1318

УДК 621.382.2.029.6.08 : 006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВЧ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНЫЕ

Метод измерения критической частоты

Semiconductor microwave switching diodes. Measurement method of critical frequency

ГОСТ 19656.14—79

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 11 сентября 1979 г. № 3457 срок действия установлен

с 01.01 1981 г.
до 01.01 1986 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на переключательные СВЧ полупроводниковые диоды и устанавливает метод измерения критической частоты $f_{кр}$.

Общие условия должны соответствовать ГОСТ 19656.0—74 и ГОСТ 18986.0—74.

1. ПРИНЦИП И УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Метод основан на измерении полного входного сопротивления измерительной диодной камеры с включенным в нее измеряемым диодом.

1.2. Режим измерения (уровень СВЧ мощности, частота, напряжение и ток смещения) устанавливается в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

2. АППАРАТУРА

2.1. Измерения следует производить на установке, структурная схема и требования к элементам которой должны соответствовать ГОСТ 19656.11—75.

2.2. Допускается применять эквиваленты диодов в режимах короткого замыкания и холостого хода, обеспечивающие те же фазы стоячей волны, что и измеряемые диоды в режимах прямого

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

©Издательство стандартов, 1979

и обратного смещения с погрешностью, установленной в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Подготовку и проведение измерений следует производить в соответствии с ГОСТ 19656.11—75.

3.2. Для диодов с общей емкостью более 1,0 пФ допускается плоскость отсчета определять при короткозамкнутом центральном проводнике измерительной диодной камеры.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Критическую частоту $f_{кр}$ в ГГц следует определять по формуле

$$f_{кр}=\frac{c}{\pi}\frac{\sin\beta_2\cdot\sin\beta_4}{\sqrt{\left(\frac{\Delta l_3}{\cos^2\beta_1\left(1+\frac{\operatorname{tg}\beta_1}{\operatorname{tg}\beta_2}\right)^2}-\Delta l_1\right)(\Delta l_д\sin\beta_2-\Delta l_2\sin^2\beta_4)}}, \quad (1)$$

где $\beta_1=\frac{2\pi}{\lambda}(l_3-l_1)$;

$\beta_2=\frac{2\pi}{\lambda}(l_2-l_1)$;

$\beta_4=\frac{2\pi}{\lambda}(l_4-l_1)$;

Δl_1; Δl_2; Δl_3; Δl_4; l_1; l_2; l_3; l_4 — значения, определяемые по ГОСТ 19656.11—75, мм;

λ — длина волны в измерительной линии, мм;

c — скорость света $3\cdot10^{11}$ мм/с.

4.1.1. При выполнении условий:

$$\cos^2\beta_1\left(1+\frac{\operatorname{tg}\beta_1}{\operatorname{tg}\beta_2}\right)^2<1{,}05;$$

$$\sin\beta_2>0{,}95$$

критическую частоту $f_{кр}$ в ГГц определяют по формуле

$$f_{кр}=\frac{c}{\pi}\frac{\sin\beta_4}{\sqrt{(\Delta l_3-\Delta l_1)(\Delta l_4-\Delta l_2\sin^2\beta_4)}}. \quad (2)$$

4.1.2. При применении эквивалентов диодов, соответствующих требованиям п. 2.2, критическую частоту определяют по формуле

$$f_{кр}=\frac{c}{\pi}\cdot\frac{\sin\beta_4}{\sqrt{(\Delta l_3-\Delta l_1)(\Delta l_4-\Delta l_2)}}\cdot\left(1+\frac{\operatorname{tg}\beta_1}{\operatorname{tg}\beta_4}\right). \qquad (3)$$

4.1.3. При известных значениях прямого сопротивления потерь, обратного сопротивления потерь и емкости структуры диода критическую частоту определяют по формуле

$$f_{кр}=\frac{1}{2\pi(C-C_{кон})\cdot\sqrt{r_{пр}\cdot r_{обр}}}, \qquad (4)$$

где C — общая емкость диода, измеренная по ГОСТ 18986.4—73, Ф;

$C_{кон}$ — конструктивная емкость диода, устанавливаемая в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов, Ф;

$r_{пр}$ — прямое сопротивление потерь, измеренное по ГОСТ 19656.11—75, Ом;

$r_{обр}$ — обратное сопротивление потерь, измеренное по ГОСТ 19656.11—75, Ом.

5. ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Погрешность измерения критической частоты должна быть в пределах ±35% с вероятностью $P^*=0{,}997$ для значений $f_{кр}$ менее 400 ГГц, и в пределах ±50% с вероятностью $P^*=0{,}997$ для значений $f_{кр}$ свыше 400 ГГц, при измерении в диапазоне частот 0,5—5 ГГц.

При измерениях на других частотах погрешность измерения критической частоты устанавливается в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

Расчет погрешности измерений приведен в справочном приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

1. Расчет погрешности измерения критической частоты

Погрешность измерения $f_{кр}$ определяется по формуле

$$\delta f_{кр}=\sqrt{(A_1\delta C)^2+(A_2\delta C_{кон})^2+(A_3\delta r_{пр})^2+(A_4\delta r_{обр})^2}, \quad (1)$$

где δC — погрешность измерения общей емкости диода (ГОСТ 18986.4—73);
$\delta C_{кон}$ — погрешность измерения конструктивной емкости диода (ГОСТ 18986.4—73);
$\delta r_{пр}$ — погрешность измерения прямого сопротивления потерь (ГОСТ 19656.11—75);
$\delta r_{обр}$ — погрешность измерения обратного сопротивления потерь (ГОСТ 19656.11—75);
A_1, A_2 — значения, определяемые по формулам.

$$A_1=\frac{C}{C-C_{кон}}; \quad (2)$$

$$A_2=\frac{C_{кон}}{C-C_{кон}}; \quad (3)$$

$$A_3=0{,}5; \quad (4)$$

$$A_4=0{,}5; \quad (5)$$

2. Пример расчета погрешности

Данные для расчета: $f_{изм}=5$ ГГц; $\Delta l_1=0{,}191$ мм; $\Delta l_2=0{,}191$ мм; $\Delta l_3=0{,}57$ мм; $\Delta l_4=0{,}3$ мм; $l_3-l_1=1{,}8$ мм; $l_2-l_1=13{,}6$ мм; $l_4-l_1=11{,}5$ мм; $C=0{,}26$ пФ; $C_{кон}=0{,}1$ пФ; $Z_0=50$ Ом.

В результате вычислений по формулам ГОСТ 19656.11—75, ГОСТ 18986.4—73 и формулам (1)—(5) настоящего приложения получаем: $r_{пр}=1{,}04$ Ом; $r_{обр}=6{,}8$ Ом; $\delta r_{пр}=22{,}6\%$; $\delta r_{обр}=18\%$; $\delta C=13\%$; $\delta C_{кон}=25\%$; $A_1=1{,}710$; $A_2=0{,}715$.

Значение погрешности измерения $f_{кр}$ равно

$$\delta f_{кр}=\sqrt{(1{,}71\cdot 13{,}0)^2+(0{,}715\cdot 25{,}0)^2+(0{,}5\cdot 22{,}6)^2+(0{,}5\cdot 18{,}0)^2}=32\%;$$

$f_{кр}$, рассчитанная для данного случая по формуле (4) настоящего стандарта, равна 400 ГГц.

Погрешность измерения критической частоты при расчете по упрощенным формулам (2), (3) настоящего стандарта не превышает значений, указанных в разд. 5.

gost.e-ecolog.ru