

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

---

# **ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ**

## **МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ**

Издание официальное

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й    С Т А Н Д А Р Т****ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ****Методы измерения дифференциального и динамического  
сопротивлений**Semiconductor diodes. Methods for measuring differential  
and slope resistances**ГОСТ  
18986.14—85****Взамен  
ГОСТ 18986.14—75,  
ГОСТ 19656.8—74**МКС 31.080.10  
ОКП 62 1000

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23 мая 1985 г. № 1448 дата введения установлена

**01.07.86**

Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые диоды и устанавливает следующие методы измерения дифференциального и динамического сопротивлений:

- метод замещения (метод I);
- резонансный метод с параллельным контуром (метод II);
- резонансный метод с последовательным контуром (метод III);
- мостовой метод (метод IV).

Метод I применяют для измерения дифференциального сопротивления на низкой частоте.

Методы II, III, IV применяют для измерения дифференциального сопротивления на высокой частоте, а также для измерения динамического сопротивления, если значение амплитуды измерительного сигнала равно или меньше значения постоянного напряжения.

Стандарт не распространяется на стабилитроны.

Общие условия при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 18986.0—74 и ГОСТ 19656.0—74.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 2769—80 в части методов измерения динамического сопротивления (см. приложение 1).

**1. МЕТОД ЗАМЕЩЕНИЯ****1.1. Принцип, условия и режим измерения**

1.1.1. Метод основан на сравнении дифференциального сопротивления диода с сопротивлением калибровочного резистора.

1.1.2. Измерения проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406—81.

1.1.3. Значения постоянного тока, частоты измерения должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях (далее — ТУ) на диоды конкретных типов.

**1.2. Аппаратура**

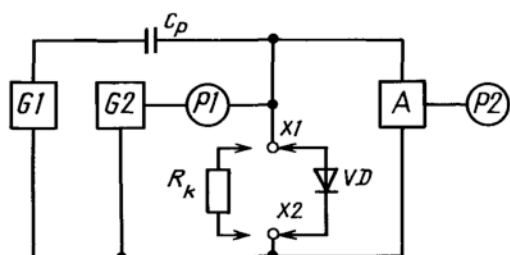
1.2.1. Измерения следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 1.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

*Переиздание. Май 2004 г.*

© Издательство стандартов, 1985  
© ИПК Издательство стандартов, 2004



*G1* — генератор переменного тока; *G2* — генератор постоянного тока; *C<sub>p</sub>* — разделительный конденсатор; *R<sub>к</sub>* — калибровочный резистор; *VD* — диод; *X1, X2* — контакты для подключения диода (допускается четырехзажимная схема включения); *A* — усилитель; *P1, P2* — измерительные приборы

Черт. 1

1.2.2. Генератор переменного тока *G1* должен удовлетворять следующим требованиям:

- амплитуда переменного тока на диоде не должна превышать 10 % значения постоянного тока;
- нестабильность амплитуды не должна выходить за пределы  $\pm 1\%$ ;
- выходное сопротивление генератора *G1* должно не менее чем в 100 раз превышать максимальное значение измеряемого сопротивления диодов;
- частота генератора должна быть фиксированной и выбираться из условий

$$f_v \leq \frac{1,59 \cdot 10^{-3}}{r_{\text{диф. max}} \cdot C_d} \quad \text{или}$$

$$f_v \leq \frac{1,59 \cdot 10^{-3} r_{\text{диф. min}}}{L_n},$$

где  $f_v$  — верхняя допустимая частота генератора (не ниже 1 кГц), Гц;  
 $r_{\text{диф. max}}$  ( $r_{\text{диф. min}}$ ) — максимальное (минимальное) значение дифференциального сопротивления, указанное в стандартах или ТУ на диоды конкретных типов, Ом;  
 $C_d$  — общая емкость диода, Ф;  
 $L_n$  — индуктивность диода, Гн.

Конкретные значения  $C_d$  и  $L_n$  указывают в стандартах или ТУ на диоды конкретных типов.

1.2.3. Генератор постоянного тока *G2* должен удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать установление и поддержание постоянного тока через диод с погрешностью в пределах  $\pm 3\%$ ;
- нестабильность тока не должна выходить за пределы  $\pm 1\%$ ;
- выходное сопротивление генератора *G2* должно не менее чем в 100 раз превышать значение максимального измеряемого сопротивления;
- коэффициент пульсации не должен выходить за пределы  $\pm 1\%$ .

1.2.4. Емкость разделительного конденсатора  $C_p$ , Ф, следует выбирать из условия

$$\frac{1}{2 \pi f C_p} \leq \frac{r_{\text{диф}}}{100},$$

где  $r_{\text{диф}}$  — значение дифференциального сопротивления, указанное в стандартах или ТУ на диоды конкретных типов, Ом;

$f$  — частота измерения, Гц.

1.2.5. Значение сопротивления калибровочного резистора должно удовлетворять условию  $R_k \cong 0,9 r_{\text{диф. max}}$ .

Погрешность определения значения сопротивления калибровочного резистора не должна выходить за пределы  $\pm 0,5\%$ .

Температурный коэффициент сопротивления калибровочного резистора не должен превышать  $10^{-3} \text{ K}^{-1}$ .

1.2.6. Измерительный прибор *P1* должен обеспечивать измерение постоянного тока через диод с погрешностью в пределах  $\pm 2\%$ .

В электрической схеме допускается отсутствие прибора *P1*.

1.2.7. Усилитель *A* должен удовлетворять следующим требованиям:

- полное входное сопротивление усилителя должно не менее чем в 100 раз превышать дифференциальное сопротивление диода;
- амплитудная характеристика должна быть линейной с погрешностью в пределах  $\pm 3\%$ ;
- усилитель должен иметь ступенчатое или плавное регулирование коэффициента усиления.

1.2.8. Погрешность измерительного прибора *P2* не должна выходить за пределы  $\pm 2\%$ .

### 1.3. Подготовка и проведение измерений

1.3.1. Рекомендуемая частота измерения 1000 Гц.

1.3.2. Подключают калибровочный резистор  $R_k$  к контактам *X1* и *X2*. Подают переменный ток от генератора *G1*. По известному значению сопротивления резистора  $R_k$  калибруют в омах шкалу измерительного прибора *P2* путем изменения коэффициента усиления усилителя или изменения амплитуды генератора переменного тока *G1*, при этом должны быть выполнены требования к значению амплитуды, изложенные в п. 1.2.2.

1.3.3. Подключают диод к контактам *X1* и *X2*. Устанавливают заданное значение постоянного тока от генератора *G2*.

1.3.4. По измерительному прибору *P2* отсчитывают значение дифференциального сопротивления диода.

### 1.4. Показатели точности измерения

1.4.1. Погрешность измерения дифференциального сопротивления не должна выходить за пределы  $\pm 7\%$  с доверительной вероятностью 0,997.

1.4.2. Расчет погрешности измерения приведен в приложении 2.

## 2. РЕЗОНАНСНЫЙ МЕТОД С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ КОНТУРОМ

### 2.1. Принцип, условия и режим измерения

2.1.1. Метод основан на измерении дополнительных потерь, вносимых в параллельный резонансный контур с известной добротностью при подключении к нему диода, через который пропускают прямой постоянный ток заданного значения.

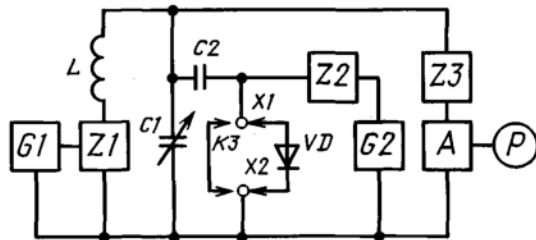
2.1.2. Условия и режим измерения должны соответствовать требованиям, изложенным в пп. 1.1.2 и 1.1.3.

### 2.2. Аппаратура

2.2.1. Измерения следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 2.

*G1* — генератор тока высокой частоты; *Z1* — элемент связи контура с генератором; *LC1* — параллельный резонансный контур; *C2* — конденсатор связи; *K3* — короткозамыкающий проводник; *VD* — диод; *X1*, *X2* — контакты подключения диода или короткозамыкающего проводника; *Z2* — элемент развязки по переменному току; *G2* — генератор постоянного тока; *Z3* — элемент связи контура с усилителем; *A* — усилитель; *P* — измерительный прибор

Черт. 2



2.2.2. Генератор тока высокой частоты *G1* должен удовлетворять следующим требованиям:

- амплитуда не должна превышать 10 % значения постоянного тока;
- нестабильность амплитуды не должна выходить за пределы  $\pm 1\%$ .

2.2.3. Элементы связи *Z1* и *Z3* могут быть выполнены по любому типу связи, принятому в кумтрах. Связь с генератором и усилителем должна быть такой, чтобы при настройке контура в резонанс в режимах калибровки и измерения изменения измерительного сигнала и потерь, вносимых в контур, не привели бы к увеличению погрешности измерений более чем на 1 %.

2.2.4. Значение индуктивности *L*, Гн, контура выбирают из условия

$$2\pi fL \gg r_{\text{диф}},$$