

**ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ**  
**МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИНДУКТИВНОСТИ**

Издание официальное

БЗ 1—2001

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

## ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

## Методы измерения индуктивности

Semiconductor diodes.  
Methods for measuring inductanceГОСТ  
18986.10—74

МКС

31.080.10

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27 декабря 1974 г. № 2824 дата введения установлена

01.07.76

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

Настоящий стандарт распространяется на все типы полупроводниковых диодов в корпусе, у которых индуктивность более 0,1 нГн. Стандарт устанавливает два метода измерения индуктивности диодов:

метод I — для диодов, индуктивность которых 2 нГн и более;

метод II — для диодов, индуктивность которых менее 2 нГн.

Общие условия при измерении должны соответствовать требованиям ГОСТ 18986.0—74, ГОСТ 19656.0—74 и настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ИНДУКТИВНОСТИ ДИОДОВ,  
ЗНАЧЕНИЕ КОТОРОЙ 2 нГн И БОЛЕЕ

## 1.1. Принцип, условия и режим измерений

1.1.1. Принцип измерения индуктивности диодов основан на измерении резонансной частоты колебательного контура куметра при подключении к нему измеряемого диода.

1.1.2. Постоянный прямой ток диода, при котором проводят измерение, должен быть таким, чтобы добротность контура с диодом была не менее 40.

1.1.3. Частота измерения, ГГц, должна удовлетворять условию

$$f \geq \frac{0,8}{L_d},$$

где  $L_d$  — значение индуктивности, указанное в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов, Гн.

## 1.2. Аппаратура

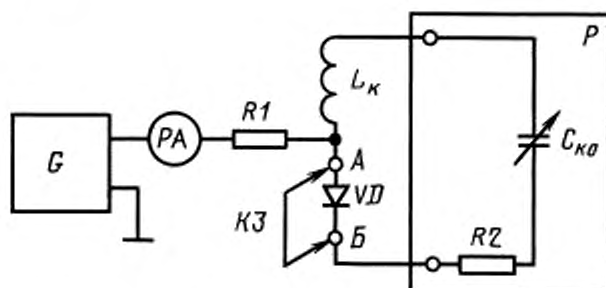
1.2.1. Измерения проводят на установке, электрическая структурная схема которой указана на черт. 1.

Издание ★ официальное

Перепечатка воспрещена

Издание (май 2004 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в феврале 1979 г., августе 1982 г.  
(ИУС 4—79, 12—82).

© Издательство стандартов, 1975



$G$  — блок смещения;  $PA$  — миллиамперметр;  $R1$  — резистор подачи смещения;  $L_k$  — катушка индуктивности, подключаемая к куметру;  $P$  — куметр;  $C_{к0}$  — переменный конденсатор куметра;  $R2$  — резистор внутри куметра, на котором создается ЭДС высокой частоты;  $VD$  — измеряемый диод;  $KЗ$  — замыкатель.

Черт. 1

© ИПК Издательство стандартов, 2004

1.2.2. Индуктивность контура  $L_k$  должны выбирать из условия

$$L_k \leq 20L_d.$$

1.2.3. Индуктивность замыкателя должны выбирать из условия

$$L_{KЗ} \leq \frac{L_d}{20}.$$

Замыкатель рекомендуется изготовлять в виде отрезка плоской широкой шины из металла, хорошо проводящего ток на высокой частоте.

В необходимых случаях требования к конструкции замыкателя должны быть указаны в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

1.2.4. Сопротивление резистора  $R1$  должно удовлетворять условию

$$R1 > 102\pi/L_d.$$

### 1.3. Подготовка и проведение измерений

1.3.1. При измерении индуктивности диодов должна быть определена общая емкость колебательного контура  $C_k$  с учетом распределенной емкости катушки индуктивности  $L_k$ . Общая емкость контура  $C_k$  определяется в положении переменного конденсатора  $C_{к0}$ , соответствующем настройке контура в резонанс на рабочей частоте при замыкании контактов А и Б измерительной схемы замыкателем.

Измерение общей емкости контура  $C_k$  должно проводиться в соответствии с документацией на куметр, который применяют для измерения индуктивности диода.

1.3.2. Измеряемый диод включают в контур последовательно с катушкой индуктивности.

1.3.3. Устанавливают через диод постоянный прямой ток.

1.3.4. Настраивают контур в резонанс и отсчитывают значение емкости  $C'_{к0}$ .

1.3.5. Вместо измеряемого диода устанавливают замыкатель.

1.3.6. Настраивают контур в резонанс и отсчитывают значение емкости  $C_{к0}$  конденсатора куметра.

### 1.4. Обработка результатов

1.4.1. Значение индуктивности диода  $L_d$  вычисляют по формуле

$$L_d = \frac{C_{к0} - C'_{к0}}{4\pi^2 f^2 C_k [C_k - (C_{к0} - C'_{к0})]},$$

где  $f$  — частота, на которой проводят измерение, Гц;

$C_k$ ,  $C_{к0}$ ,  $C'_{к0}$  — значения емкостей, Ф.

## 1.5. Показатели точности измерений

1.5.1. Погрешность измерения индуктивности должна быть в пределах  $\pm \left[ 0,1 + \frac{5 \cdot 10^{-11}}{L_d} \right] 100\%$  с доверительной вероятностью 0,99.

Разд. 1. (Измененная редакция, Изм. № 2).

## 2. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ИНДУКТИВНОСТИ ДИОДОВ, ЗНАЧЕНИЕ КОТОРОЙ МЕНЕЕ 2 нГн

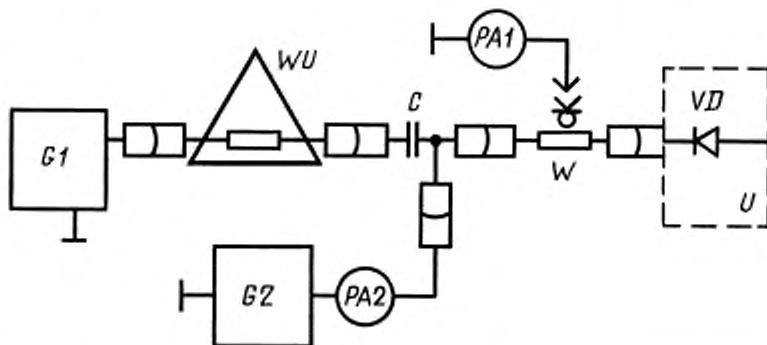
## 2.1. Принцип, условия и режим измерений

2.1.1. Принцип измерения индуктивности диода  $L_d$  основан на изменении положения узла стоячей волны при подключении в линию измеряемого диода.

2.1.2. Измерения проводят при протекании через диод прямого тока, значение которого выбирают таким образом, чтобы коэффициент стоячей волны по напряжению в измерительной линии был не менее 4.

## 2.2. Аппаратура

2.2.1. Измерения проводят на установке, электрическая структурная схема которой указана на черт. 2.



$G1$  — генератор мощности СВЧ;  $WU$  — согласующий аттенуатор с ослаблением 20 дБ;  $C$  — разделительный конденсатор;  $PA1$  — миллиамперметр;  $W$  — измерительная линия;  $VD$  — измеряемый диод;  $U$  — адаптер;  $PA2$  — микроамперметр;  $G2$  — блок смещения

Черт. 2

2.2.2. Частоту измерения должны выбирать из условия

$$\frac{0,04Z_n}{L_d} \leq f \leq \frac{0,25}{\pi \sqrt{L_d C_{кор}}},$$

где  $Z_n$  — волновое сопротивление измерительной линии, Ом;

$f$  — частота, Гц;

$L_d$  — индуктивность, Гн, значение которой указывают в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов;

$C_{кор}$  — емкость корпуса диода.

2.2.3. Конструкция адаптера  $U$ , в котором измеряется диод, должна быть приведена в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

Замыкатель по форме и геометрическим размерам должен совпадать с корпусом диода измеряемого типа и изготовлен из металла, хорошо проводящего ток на высокой частоте. В необходимых

случаях конструкция замыкателя должна быть указана в стандартах или технических условиях на диоды конкретных типов.

2.3. Проведение измерений и обработка результатов

2.3.1. В адаптер  $U$  устанавливают замыкатель и при помощи измерительной линии определяют положение узла стоячей волны  $l'$  и длину волны  $\lambda$  в измерительной линии.

2.3.2. В адаптер  $U$  вместо замыкателя устанавливают измеряемый диод и через него подают прямой ток. Определяют новое положение узла стоячей волны  $l''$ .

2.3.3. Значение индуктивности  $L_d$  диода рассчитывают по формуле

$$L_d = \frac{Z_0}{2\pi f} \operatorname{tg} \frac{2\pi}{\lambda} (l' - l'').$$

2.4. Показатели точности измерений

2.4.1. Погрешность измерения индуктивности должна быть в пределах  $\pm \left[ 0,1 + \frac{5 \cdot 10^{-11}}{L_d} \right] \cdot 100 \%$  с доверительной вероятностью 0,99.

Разд. 2. (Измененная редакция, Изм. № 2).

Разд. 3. (Исключен, Изм. № 2).

Редактор *В.Н. Копысов*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *М.С. Кабакова*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Подписано в печать 31.05.2004. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,47.  
Тираж 69 экз. С 2472. Зак. 203.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.  
<http://www.standards.ru> e-mail: [info@standards.ru](mailto:info@standards.ru)  
Набрано и отпечатано в ИПК Издательство стандартов