

ГОСТ 18986.12—74

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н И Й С Т А Н Д А Р Т

ДИОДЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ТУННЕЛЬНЫЕ

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ
ПРОВОДИМОСТИ ПЕРЕХОДА

Издание официальное

Б3 1—2001

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
М о с к в а

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 ТУННЕЛЬНЫЕ****Метод измерения отрицательной проводимости перехода**

Semiconductor tunnel diodes.

Method for measuring negative conductance of the intrinsic diode

**ГОСТ
18986.12—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 тунNELьные полупроводниковые диоды и устанавливает метод измерения отрицательной проводимости.

Общие условия при измерении отрицательной проводимости должны соответствовать требованиям ГОСТ 18986.0—74.

1. АППАРАТУРА

1.1. Измерительные установки должны обеспечивать измерения отрицательной проводимости перехода с основной погрешностью в пределах

$$\pm \left[0,1 + \frac{|g_{\text{пер}}|}{1 \text{ СМ}} \right] \cdot 100 \%,$$

где $|g_{\text{пер}}|$ — абсолютное значение отрицательной проводимости перехода указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на тунNELьные диоды конкретных типов.

1.2. В аппаратуре, применяемой для измерения отрицательной проводимости перехода, должны быть приняты меры защиты, исключающие воздействие на диод коммутационных перенапряжений и неконтролируемых разрядных токов. Рекомендуется на время коммутаций измерительной схемы закорачивать контакты, к которым подключен измеряемый тунNELьный диод.

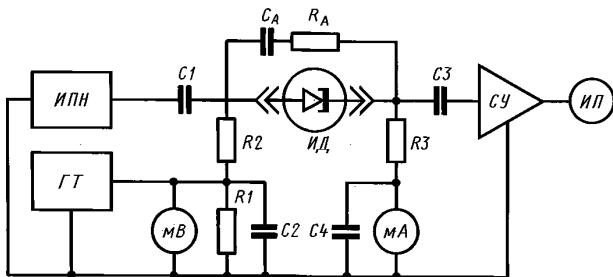
2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

2.1. Функциональная схема измерения отрицательной проводимости перехода должна соответствовать указанной на чертеже.

От источника *ИПН* через конденсатор *C1* на резистор подается сигнал звуковой частоты.

Сопротивления резистора *R2* и *R3* выбирают из условия $R2 + R3 \ll \frac{1}{|g_{\text{пер}}|}$, при этом амплитуда переменного напряжения на резисторе *R3* пропорциональна проводимости диода в рабочей точке, определяемой значением напряжения смещения на диоде *ИД*, создаваемого током генератора *ГТ*.

Издание официальное**Перепечатка воспрещена***Переиздание. Май 2004 г.*



ИПН — источник переменного напряжения; *ГТ* — источник регулируемого постоянного тока; *СУ* — селективный усилитель; *ИП* — индикатор проводимости; *ИД* — измеряемый диод; *мВ* — милливольтметр постоянного напряжения; *мА* — миллиамперметр постоянного тока; *C₁*, *C₃* — разделительные конденсаторы; *C₂*, *C₄* — блокировочные конденсаторы; *R₁* — резистор подачи постоянного напряжения на диод; *R₂* — резистор подачи переменного напряжения на диод; *R₃* — токо-съемный резистор в цепи измеряемого диода; *R_A*, *C_A* — антипаразитная цепь, подавляющая возникновение паразитной генерации туннельного диода

через резистор *R₁*. Переменное напряжение на резисторе *R₃* усиливается усилителем *СУ*, настроенным на частоту сигнала, и после детектирования подают на индикатор проводимости *ИП*.

Калибровку шкалы выходного индикатора в значениях проводимости осуществляют включением вместо диода *ИД* резисторов с известным значением сопротивления. По индикатору проводимости отчитывают значение проводимости диода, определяемое соотношением

$$|g_d| = \frac{g_{\text{пер}}}{1 - |g_{\text{пер}}| r_h}, \text{ См},$$

где *r* — значение сопротивления потерь диода.

На основании формулы определяют отрицательную проводимость перехода *g_{пер}*.

Измеритель тока (*мА*) служит для определения постоянного тока, протекающего через диод в точке измерения проводимости на ВАХ.

У диодов с высокой граничной частотой, с малой емкостью перехода и недостаточно малой индуктивностью, у которых в измерительной схеме не удается обеспечить отсутствие автоколебаний при смещении диода в область отрицательной проводимости ВАХ, значение отрицательной проводимости перехода может быть определено из соотношения

$$g_{\text{пер}} = A I_n, \text{ См},$$

где *A* — средний коэффициент, определяемый на партии диодов такого же технологического типа,

как и измеряемый, но имеющих большее значение $\frac{C_d}{I_n}$, для которых может быть обеспечено условие устойчивости на отрицательном участке вольтамперной характеристики.

2.2. Основные элементы схемы должны удовлетворять требованиям пп. 2.2—2.15.

2.3. Сопротивления резисторов *R₂* и *R₃* должны удовлетворять условию

$$R_2 + R_3 \leq \frac{0,03}{|g_{\text{пер}}|}.$$

2.4. Емкость конденсатора *C_A* и круговая частота *ω* переменного напряжения должны удовлетворять условию

$$C_A \leq \frac{0,03 |g_{\text{пер}}|}{\omega}.$$

2.5. Проводимость резистора *R_A* следует выбирать близкой к максимальной отрицательной проводимости перехода, но не меньшей ее.

2.6. Необходимо принять меры, направленные на уменьшение распределенной индуктивности цепи, образованной диодом *ИД*, конденсатором *C_A* и резистором *R_A* с тем, чтобы исключить возникновение генерации в схеме при смещении диода на участок отрицательной проводимости его вольтамперной характеристики.

2.7. Необходимо принять меры, направленные на уменьшение распределенной индуктивности

С. 3 ГОСТ 18986.12—74

цепи, образованной элементами C_2 — R_2 —ИД— R_3 — C_4 с тем, чтобы исключить возникновение радиочастотной генерации в схеме при смещении диода на участке отрицательной проводимости его вольтамперной характеристики.

2.8. Емкость конденсатора C_2 , C_4 должна удовлетворять условию

$$C_2 \geq \frac{100}{\omega (R_2 + R_3)},$$

$$C_4 \geq \frac{100}{\omega (R_2 + R_3)}.$$

2.9. Нелинейность амплитудной характеристики усилителя СУ должна быть в пределах, обеспечивающих выполнение требований п. 11.

2.10. Индикатор проводимости ИП должен быть не хуже класса 1,5; приборы для измерения постоянного напряжения на диоде и постоянного тока, протекающего через него, должны быть не хуже класса 1,5.

2.11. Сопротивление резистора R_1 должно удовлетворять условию

$$R_1 \leq 0,5 \left[\frac{1}{|g_{\text{нep}}|} - (R_2 + R_3) \right].$$

2.12. Значение переменного напряжения на диоде не должно превышать 3 мВ_{эфф}.

2.13. Регулировка тока генератора ГТ должна обеспечиваться в пределах, позволяющих изменять смещение на диоде от значений меньших U_n до значений больших U_b . Допускается использование вместо генератора тока ГТ и резистора R_1 , источника постоянного напряжения и с выходным сопротивлением не более R_1 .

2.14. Значение пульсации напряжения смещения на резисторе R_1 должно быть не более 1 мФ_{эфф}.

2.15. Сопротивление резисторов, применяемых для калибровки схемы, должны быть известны с погрешностью, находящейся в пределах $\pm 1\%$.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Измерение отрицательной проводимости проводится следующим образом.

В схему измерений вместо диода устанавливают калибровочный резистор, проводимость которого близка к ожидаемому значению измеряемой проводимости. Регулировкой коэффициента усиления селективного усилителя по индикатору проводимости, шкала которого отградуирована в значениях проводимости, устанавливают значение, соответствующее проводимости резистора. Вместо резистора устанавливают измеряемый диод и подают на него требуемое значение постоянного напряжения. По индикатору проводимости отчитывают проводимость диода в рабочей точке g_d .

По отсчитанному значению g_d с учетом сопротивления потерь для данного диода, измеряемого по ГОСТ 18986.11—84, рассчитывают значение отрицательной проводимости перехода.

Расчет ведется по следующей формуле

$$|g_{\text{нep}}| = \frac{|g_d|}{1 + |g_d| r_n},$$

где r_n — значение сопротивления потерь измеряемого диода.

Редактор В.Н. Копысов

Технический редактор В.Н. Прускакова

Корректор В.С. Черная

Компьютерная верстка И.А. Налейкиной

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 31.05.2004. Подписано в печать 24.06.2004. Усл. печ. л. 0,47. Уч.-изд.л. 0,38.
Тираж 83 экз. С 2665. Зак. 603.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
<http://www.standards.ru> e-mail: info@standards.ru

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102