

ГОСТ 18986.12-74

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

Издание официальное

Е3 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 туннельные 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

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

где $|g_{sep}|$ — абсолютное значение отрицательной проводимости перехода указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на туннельные 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 туннельный диод.

2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

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

От источника ИПН через конденсатор С1 на резистор подается сигнал звуковой частоты.

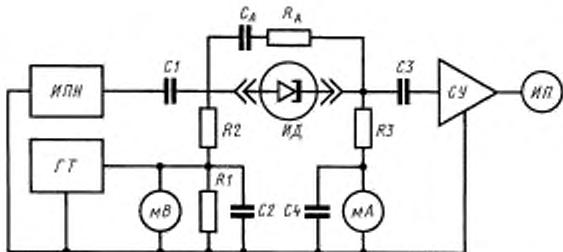
Сопротивления резистора $R2$ и $R3$ выбирают из условия $R2 + R3 \ll \frac{1}{|g_{sep}|}$, при этом амплитуда переменного напряжения на резисторе $R3$ пропорциональна проводимости диода в рабочей точке, определяемой значением напряжения смещения на диоде ИД, создаваемого током генератора ГТ

Издание официальное



Переиздание. Май 2004 г.

Перепечатка воспрещена



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; С1, С3 — разделительные конденсаторы; С2, С4 — блокировочные конденсаторы; R1 — резистор подачи постоянного напряжения на диод; R2 — резистор подачи переменного напряжения на диод; R3 — токо-съемный резистор в цепи измеряемого диода; R4, С4 — антипараллельная 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 отсчитывают значение проводимости диода, определяемое соотношением

$$|g_{\text{пр}}| = \frac{g_{\text{пр}}}{1 + |g_{\text{пр}}| r_u}, \text{ См.}$$

где r — значение сопротивления потерь диода.

На основании формулы определяют отрицательную проводимость перехода $g_{\text{пр}}$.

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

$$g_{\text{пр}} = A I_u, \text{ См.}$$

где A — средний коэффициент, определяемый на партии диодов такого же технологического типа, как и измеряемый, но имеющих большее значение $\frac{C_4}{I_u}$, 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

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

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

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

2.5. Проводимость резистора R_4 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_4 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

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

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 отсчитывают проводимость диода в рабочей точке g_s .

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

Расчет ведется по следующей формуле

$$|g_{\text{неп}}| = \frac{|g_s|}{1 + |g_s| r_n},$$

где r_n — значение сопротивления потерь измеряемого диода.

Редактор В.Н. Коньков

Технический редактор В.Н. Прусакова

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, Коломенский пер., 14.

<http://www.standards.ru> e-mail: info@standards.ru

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

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