

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

**ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ**  
**МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Издание официальное

БЗ 5—99

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

## ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

## Метод измерения входного сопротивления

Transistors bipolar. Input resistance  
measurement techniqueГОСТ  
18604.10—76

Дата введения 01.01.78

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы малой мощности и устанавливает метод измерения входного сопротивления  $h_{11}$ .

Общие условия при измерении входного сопротивления должны соответствовать требованиям ГОСТ 18604.0.

## 1. АППАРАТУРА

1.1. Измерительные установки, в которых используются стрелочные приборы, должны обеспечивать измерения с основной погрешностью в пределах  $\pm 5\%$  конечного значения рабочей части шкалы.

Для измерительных установок с цифровым отсчетом основная погрешность должна быть в пределах  $\pm 5\%$  измеряемой величины  $\pm 1$  знак младшего разряда дискретного отсчета.

1.2. Входное сопротивление измеряют на любой частоте в диапазоне 50—15000 Гц при включении транзистора по схеме с общей базой.

Для транзисторов с граничной или предельной частотой до 500 кГц частота, при которой измеряют входное сопротивление, не должна превышать 1000 Гц.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Входное сопротивление измеряют на малом переменном сигнале. Сигнал считают достаточно малым, если при уменьшении амплитуды генератора в два раза значение измеряемого параметра изменяется менее чем на величину основной погрешности измерения.

1.4. Режимы питания транзистора по постоянному току — ток эмиттера  $I_E$  (коллектора  $I_K$ ) и напряжения на коллекторе  $U_K$  указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

1.5. При измерении входного сопротивления ВЧ и СВЧ транзисторов должны быть предусмотрены меры по предотвращению возникновения паразитного самовозбуждения.

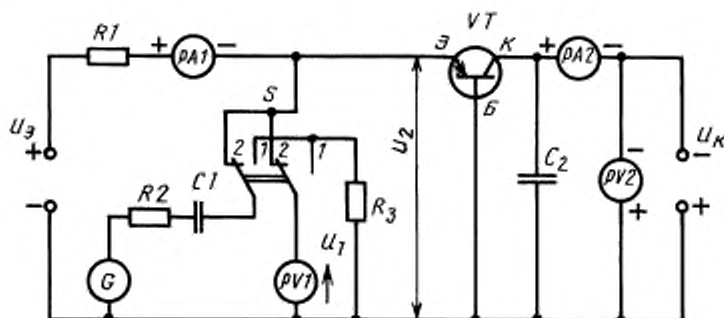
В справочном приложении приведены примеры схем подключения ВЧ и СВЧ транзисторов, предусматривающие защиту транзисторов от возникновения паразитного самовозбуждения.

1.6. Измерение входного сопротивления проводят при включении измеряемого транзистора по схеме с общей базой ( $h_{11b}$ ) или по схеме с общим эмиттером ( $h_{11e}$ ).

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

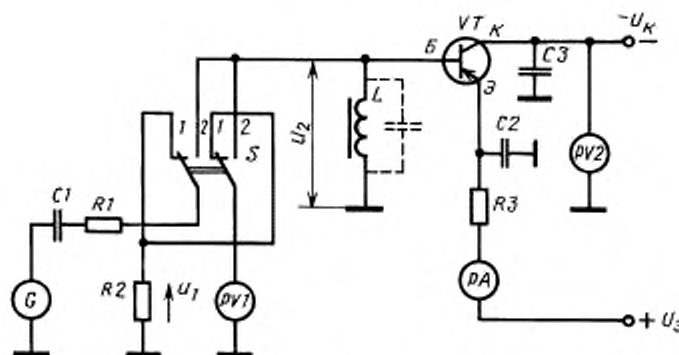
## 2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

2.1. Измерение следует проводить на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 1 (схема с общей базой) или 2 (схема с общим эмиттером).



$R1, R2, R3$  — резисторы;  $PA1, PA2$  — измерители постоянного тока;  $PV1$  — электронный измеритель переменного напряжения;  $C1, C2$  — конденсаторы;  $G$  — генератор сигналов;  $S$  — переключатель;  $VT$  — измеряемый транзистор;  $PV2$  — измеритель постоянного напряжения

Черт. 1



$R1, R2, R3$  — резисторы;  $C1, C2, C3$  — конденсаторы;  $L$  — индуктивность;  $G$  — генератор сигналов;  $PA$  — измеритель постоянного тока;  $PV1$  — электронный измеритель переменного напряжения;  $PV2$  — измеритель постоянного напряжения;  $S$  — переключатель;  $VT$  — измеряемый транзистор

Черт. 2

## (Измененная редакция, Изм. № 2).

2.2. Основные элементы, входящие в схему, должны удовлетворять следующим требованиям.

2.2.1. Значение входного сопротивления электронного измерителя напряжения должно не менее чем в 100 раз превышать значение входного сопротивления транзистора, указанное в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

2.2.2. Значения наводок электронного измерителя напряжения, вызванных пульсацией напряжения источников питания измеряемого транзистора, а также внутренними и внешними наводками в схеме при отсутствии измеряемого сигнала, должны быть не более 2 % шкалы. При контроле допустимых значений наводок в зажимы эмиттер—база вставляют резистор с сопротивлением, равным  $h_{11max}$ .

2.2.3. Источники питания должны обеспечивать режимы измерения транзисторов по постоянному току и напряжению.

Значение сопротивления резистора  $R_1$  с учетом внутреннего сопротивления источника постоянного напряжения должно превышать максимальное входное сопротивление измеряемого транзистора не менее чем в 100 раз.

2.2.4. Значение емкости конденсатора  $C_2$ , предназначенного для обеспечения короткого замыкания по переменному току на выходе транзистора, выбирают из соотношения

$$\frac{1}{2\pi f C_2} \leq 30 \text{ Ом},$$

где  $f$  — частота измерения.

2.2.5. Значение сопротивления резистора  $R_2$  в цепи генератора или внутреннее сопротивление генератора должно превышать максимальное входное сопротивление измеряемого транзистора не менее чем в 100 раз.

2.2.6. Значение емкости конденсатора  $C_1$  выбирают из соотношения

$$C_1 \geq \frac{1}{2\pi f R_2}.$$

2.2.7. Сопротивление резистора  $R_3$  не должно превышать  $0,01 R_2$ .

2.2.8. Приборы  $PA1$  или  $PA2$ , измеряющие постоянную составляющую тока эмиттера или коллектора, могут быть включены на любом участке цепи, где протекают указанные токи. При задании тока эмиттера  $I_e$  из схемы может быть исключен измеритель постоянного тока коллектора  $PA2$ , а при задании тока коллектора — измеритель постоянного тока эмиттера —  $PA1$ .

2.2.3—2.2.8. (Измененная редакция, Изм. 2).

2.2.9. Требования к элементам схемы черт. 2 следует выбирать из соотношений

$$R_1 \geq 100 h_{11 \max};$$

$$R_2 < 0,01 R_1;$$

$$C_1 > \frac{1}{2\pi f R_1};$$

$$C_2 > \frac{1}{2\pi f h_{11 \min}};$$

$$C_3 > \frac{100 h_{22 \max}}{2\pi f}.$$

где  $h_{11 \min}$  — минимальное измеряемое входное сопротивление транзистора;

$h_{22 \max}$  — выходная проводимость измеряемого транзистора, указываемая в технических условиях на транзисторы конкретных типов.

Реактивное сопротивление индуктивности  $L$  должно не менее чем в 100 раз превышать входное сопротивление измеряемого транзистора. Допускается включение параллельного резонансного контура.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

3.1. Измерение входного сопротивления  $h_{11}$  проводят следующим образом.

3.1.1. Транзистор включают в измерительную схему и устанавливают режим по постоянному току (ток  $I_b$  или  $I_k$  и напряжение  $U_k$ ).

3.1.2. Перед измерением проводят калибровку. Для этого переключатель  $B$  устанавливают в положение 2 и ручкой регулировки чувствительности на электронном измерителе напряжения устанавливают напряжение  $U_{\text{клб}}$ , соответствующее положению стрелки на середине или конце шкалы.

3.1.3. Затем переключатель  $B$  устанавливают в положение 1 и измеряют напряжение на входе  $U_{\text{вх}}$  тем же электронным измерителем напряжения.

3.2. Система калибровки может отличаться от приведенной в настоящем стандарте, если она обеспечивает правильное соотношение между амплитудой генератора и чувствительностью электронного измерителя напряжения, точность измерения и удобство работы.

#### 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Значение входного сопротивления транзистора  $h_{110}$  в схеме с общей базой (черт. 1) определяют по формуле

$$h_{110} = R_3 \frac{U_1}{U_2}.$$

Значение входного сопротивления транзистора  $h_{111}$  в схеме с общим эмиттером (черт. 2) определяют по формуле

$$h_{111} = R_2 \frac{U_1}{U_2}.$$

4.2. Если значение  $U_i$  поддерживается постоянным, то электронный измеритель напряжения может быть проградуирован непосредственно в значениях измеряемого параметра  $h_{11}$ .

4.1, 4.2. (Измененная редакция, Изм. № 2).

**ПРИЛОЖЕНИЕ. (Исключено, Изм. № 2).**

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

**1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 02.06.76 № 1363

**2. Взамен** ГОСТ 10868—68

**3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 18604.0—83	Вводная часть

**4. Ограничение срока действия снято** Постановлением Госстандарта от 17.09.91 № 1454

**5. ИЗДАНИЕ** (ноябрь 1999 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июне 1987 г., июне 1989 г. (ИУС 10—87, 9—89)

Редактор *Л.В. Коретникова*  
Технический редактор *В.И. Прусакова*  
Корректор *В.Е. Нестерова*  
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95.	Сдано в набор 30.12.99.	Подписано в печать 10.02.2000.	Усл. печ. л. 0,93.
Уч.-изд. л. 0,50.	Тираж 106 экз.	С4344.	Зак. 107.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.

Набрано в Издательстве на ПЭВМ

Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.

Плр № 080102