

**ТРАНЗИСТОРЫ**Метод измерения коэффициента  
передачи токаTransistors. Method for measuring  
current transfer coefficient**ГОСТ****18604.7-74**Взамен  
ГОСТ 10870-68Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 14 июня 1974 г. № 1478 срок введения установлен

с 01.01.76

Проверен в 1984 г. Постановлением Госстандарта от 29.01.85 № 184 срок дей-  
ствия продлен

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы малой мощности и устанавливает метод измерения коэффициента передачи тока  $h_{21e}$  (отношение изменения выходного тока к вызвавшему его изменению входного тока в режиме короткого замыкания выходной цепи по переменному току).

Общие условия при измерении коэффициента передачи тока должны соответствовать требованиям ГОСТ 18604.0-83.

**1. АППАРАТУРА**

1.1. Измерительные установки, в которых используются стрелочные приборы, должны обеспечивать измерение с основной погрешностью в пределах  $\pm 5\%$  от конечного значения рабочей части шкалы и в пределах  $\pm 10\%$  в начале рабочей части шкалы.

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

1.2. Приборы, измеряющие постоянную составляющую тока эмиттера и коллектора, могут быть включены на любом участке цепи, где протекают указанные токи.

1.3. Показания электронного измерителя напряжения (ЭИН), вызванные пульсацией напряжения источников питания измеря-

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

Переиздание. Декабрь 1985 г.

мого транзистора, а также внутренними и внешними наводками в схеме при отсутствии измеряемого сигнала, должны быть не более 2% шкалы.

1.4. Измерение коэффициента передачи тока производят на малом переменном сигнале. Амплитуду сигнала считают достаточно малой, если при уменьшении амплитуды генератора в два раза, значение измеряемого параметра изменяется менее, чем на величину основной погрешности измерения.

1.5. Измерение параметра  $h_{21e}$  производят при включении транзистора по схеме с общим коллектором по переменному току и по схеме с общей базой по постоянному току на любой частоте в диапазоне 50—1500 Гц.

**Примечание.** Верхняя граница частотного диапазона измерения для транзисторов с частотой  $f_T$  ( $f_\alpha$ )  $\leq 500$  кГц должна быть не более 1000 Гц.

1.6. Значение тока эмиттера  $I_E$  или коллектора  $I_C$  и напряжения на коллекторе  $U_C$  указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

1.7. Необходимость применения защиты транзистора от паразитных автоколебаний указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

В приложении к данному стандарту представлены примеры рекомендуемых специальных схем подключения транзисторов для защиты от паразитных автоколебаний.

## 2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

2.1. Структурная электрическая схема для измерения  $h_{21e}$  должна соответствовать указанной на чертеже.

2.2. Основные элементы, входящие в схему, должны соответствовать требованиям, указанным ниже.

2.2.1. Значение входного сопротивления прибора ЭИН должно превышать значение сопротивления резистора  $R_b$  не менее чем в 100 раз.

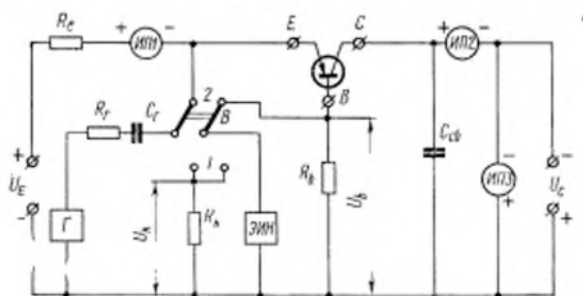
2.2.2. Напряжения источников питания транзистора  $U_E$  и  $U_C$  обеспечивают режим испытываемого транзистора по постоянному току при измерении.

Значение сопротивления  $R_e$  (резистора или внутреннего сопротивления источника постоянного тока) выбирают из соотношения

$$R_e \geq 100[R_b(1+h_{21b\min})+60 \text{ Ом}],$$

где  $h_{21b\min}$  — минимальное значение коэффициента передачи тока в схеме с общей базой на низкой частоте, соответствующее выбранному пределу измерения на шкале ЭИН.

Постоянное напряжение на коллекторе  $U_C$  задают от источника питания коллектора с внутренним сопротивлением, значение которого должно быть не более  $\frac{U_C}{10I_E}$ .



$U_E$  — напряжение источника питания эмиттера;  $R_c$  — резистор в цепи эмиттера; ИП1, ИП2 — измерители постоянного тока;  $R_Г$  — резистор в цепи генератора;  $C_Г$  — разделительный конденсатор;  $R_к$  — каллибровочный резистор; ЭИИ — электронный измеритель напряжения; В — переключатель схемы;  $R_б$  — резистор в цепи базы;  $C_сб$  — конденсатор, обеспечивающий короткое замыкание в выходной цепи; ИП3 — измеритель постоянного напряжения;  $U_C$  — напряжение источника питания коллектора; Г — генератор высокочастотного электрического сигнала.

2.2.3. Значение емкости конденсатора  $C_{сб}$ , предназначенного для обеспечения короткого замыкания по переменному току на выходе транзистора, выбирают из соотношения

$$\frac{1}{\omega C_{сб}} \leq \frac{1}{100 h_{22б \text{ min}}}, [\text{Ом}]$$

где  $\omega$  — угловая частота измерения;

$h_{22б \text{ min}}$  — минимальное значение выходной проводимости в схеме с общей базой указывают в технической документации на конкретный тип транзистора.

2.2.4. Резистор  $R_б$  должен обеспечивать заданную точность измерения и значение его сопротивления удовлетворять соотношениям

$$0,05 U_C \geq \frac{I_E}{h_{2,em13-1}} \cdot R_б;$$

$$R_б \leq \frac{1}{100 h_{22б \text{ min}}}, [\text{кОм}]$$

где  $I_E$  — постоянный ток эмиттера, мА;

$U_C$  — напряжение питания коллектора, В;

$h_{21e \min}$  — минимальное значение коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером на низкой частоте указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

2.2.5. Сопротивление в цепи генератора (или внутреннее сопротивление генератора  $\Gamma$ )  $R_{\Gamma}$  должно удовлетворять соотношению

$$R_{\Gamma} \geq 100[R_b(1+h_{21e \min})+60 \text{ Ом}].$$

Значение емкости конденсатора  $C_{\Gamma}$  выбирают из соотношения

$$\frac{1}{\omega C_{\Gamma}} \ll R_{\Gamma}.$$

2.2.6. Резистор  $R_k$  должен обеспечивать заданную погрешность измерения и не должен превышать  $0,01 R_{\Gamma}$ .

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Измерение величины  $h_{21e}$  производят следующим образом.

Транзистор включают в измерительную схему и по приборам ИП1 или ИП2 и ИП3 устанавливают режим по постоянному току (ток  $I_E$  или  $I_C$  и напряжение  $U_C$ ).

Перед измерением производят калибровку измерительной установки. Для этого переключатель  $B$  устанавливают в положение 1. При этом на калибровочный резистор  $R_k$  подают напряжение от генератора  $\Gamma$  и устанавливают заданный ток эмиттера  $I_e = \frac{U_x}{R_k}$ , контролируемый по падению напряжения  $U_x$  на резисторе  $R_k$ . Затем переключатель  $B$  устанавливают в положение 2 и измеряют падение напряжения  $U_b$  на резисторе  $R_b$ .

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

3.3. Значение параметра  $1+h_{21e}$  вычисляют по формуле

$$1+h_{21e} = \frac{U_x \cdot R_b}{U_b \cdot R_k}.$$

Шкала ЭИИ может быть проградуирована непосредственно в значениях параметра  $1+h_{21e}$ .

Значение  $h_{21e}$  вычисляют по формуле

$$h_{21e} = \frac{U_x \cdot R_b}{U_b \cdot R_k} - 1.$$

Допускается измерение тока эмиттера  $I_e$  при поддержании постоянным тока базы ( $U_b = \text{const}$ ) с использованием шкалы ЭИИ с прямым отсчетом параметра.