УДК 621.382.3.083.8:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГОСТ 18604.8—74

ТРАНЗИСТОРЫ

Метод измерения выходной проводимости

Transistors.
Method for measuring output conductivity

Взамен
ГОСТ 10871—68

Постановлением 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 действия продлен

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные низкочастотные транзисторы малой и средней мощности и устанавливает метод измерения выходной проводимости h_{22b} (отношение изменения выходного тока к вызвавшему его изменению выходного напряжения в режиме холостого хода входной цепи по переменному току в схеме с общей базой).

Общие условия при измерении выходной проводимости 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 ±5% от конечного значения рабочей части шкалы и в пределах ±10% в начале рабочей части шкалы.

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

1.2. Показания электронного измерителя напряжения, вызванные пульсацией источников питания испытываемого транзистора, а также внешними и внутренними наводками в схеме при отсутствии измеряемого сигнала, должны быть не более 2% шкалы.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

Переиздание. Декабрь 1985 г.

gost.e-ecolog.ru

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

1.4. Измерение выходной проводимости 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.

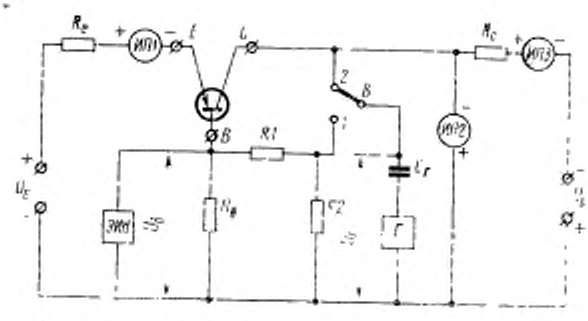
1.5. Измерение выходной проводимости при включении транзистора по схеме с общей базой производят на любой частоте в диапазоне 50—1500 Гц.

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

Режим измерения $h_{22б}$ по постоянному току (ток эмиттера и напряжение на коллекторе) указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке на транзисторы конкретных типов.

2. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

2.1. Структурная электрическая схема измерения выходной проводимости транзисторов должна соответствовать указанной на чертеже.



U —напряжение источника питания эмиттера; $R_э$ — резистор в цепи эмиттера, *ИП1, ИП3*—измерители постоянного тока; *ЭИН*—электронный измеритель напряжения; $R_б$—резистор в цепи базы; *R1, R2*- калибровочные резисторы; *Б*- переключатель схемы; $C_г$—разделительный конденсатор; *Г*—генератор инфранизкочастотного электрического сигнала; *ИП2*—измеритель постоянного напряжения; $R_к$ - резистор в цепи коллектора, предотвращающий короткое замыкание генератора через источник питания; $U_к$ —напряжение источника питания коллектора.

2.2. Основные элементы, входящие в схему измерения, должны соответствовать следующим требованиям.

2.2.1. Значение входного сопротивления *ЭИН* должно превышать значение сопротивления резистора R_b не менее чем в 100 раз $R_{вх.ЭИН} \geqslant 100\ R_b$ или должно учитываться его шунтирующее действие на результаты измерения.

Шкала *ЭИН* может быть проградуирована непосредственно в значениях h_{21b}.

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

Задание постоянного тока эмиттера производится от источника постоянного тока. Значение сопротивления R_e (сопротивления резистора или внутреннего сопротивления источника постоянного тока) выбирают из соотношений

для транзисторов малой мощности

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

для транзисторов средней мощности

$$R_e \geqslant 10[R_b(1+h_{21b\min})+60\ \text{Ом}],$$

где $h_{21b\min}$ — минимальное значение коэффициента передачи тока на низкой частоте при включении транзистора в схему с общей базой указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

Если в технической документации значение параметра $h_{21b\min}$ не указано, то оно может быть определено из соотношений

$$|h_{21b}|_{\min}=\frac{|h_{21e}|_{\min}}{1+|h_{21e}|_{\min}} \text{ или } |h_{21b}|_{\min}\approx\frac{h_{21E\min}}{1+h_{21E\min}},$$

где $|h_{21e}|_{\min}$ и $h_{21E\min}$ — минимальное значение модуля коэффициента передачи тока на низкой частоте и минимальное значение статического коэффициента передачи тока, соответственно, указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

Напряжение на коллекторе U_C задают от источника постоянного напряжения с внутренним сопротивлением, значение которого не более $\frac{U_C}{50I_E}$ — для измерения транзисторов малой мощности и не более $\frac{U_C}{10I_E}$ — для измерения транзисторов средней мощности.

2.2.3. Сопротивления резисторов R_1 и R_b должны обеспечивать заданную точность измерения. Резистор R_b выбирают, исходя из соотношений

$$0{,}05U_C \geqslant \frac{I_E}{h_{21E\min}+1} \cdot R_b;$$

$$R_b \leqslant \frac{1}{100\ h_{22b\max}},$$

где R_b — сопротивление резистора базы, кОм,

I_E — ток эмиттера, мА,

U_C — напряжение питания коллектора, В,

$h_{21E\min}$ (или $|h_{21e}|_{\min}$) — минимальное значение коэффициента передачи тока указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

Значение сопротивления резистора R_1 должно более чем в 100 раз превышать значение сопротивления резистора R_b.

2.2.4. Выходное сопротивление генератора $R_{вых\ г}$ выбирают, исходя из следующих соотношений

$$R_{вых.\ г} \leqslant 0{,}01\ R_1;$$

$$R_{вых.г} \leqslant \frac{1}{100\ h_{22b\max}},$$

где $h_{22b\max}$ — максимальное значение выходной проводимости указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

Емкость конденсатора C_1 выбирают из соотношения

$$\frac{1}{\omega C_1} \leqslant R_{вых.\ г},$$

где $R_{вых.\ г}$ — выходное сопротивление генератора $Г$,

ω — угловая частота измерения.

Значение сопротивления резистора R_c, предотвращающее короткое замыкание генератора через источник питания, должно удовлетворять соотношению

$$R_c \leqslant \frac{U_C}{10I_E} - R_{вн}$$

или

$$R_c \leqslant \frac{U_C}{10I_C} - R_{вых}$$

где U_C — постоянное напряжение коллектора;

I_C — постоянный ток коллектора;

I_E — постоянный ток эмиттера;

$R_{вн}$ — внутренее сопротивление источника постоянного напряжения.

Значения U_C, I_C, I_E указывают в стандартах или другой технической документации, утвержденной в установленном порядке, на транзисторы конкретных типов.

Вместо резистора R_c может быть использован дроссель или резонансный контур.

В последнем случае сопротивление дросселя и контура постоянному току должно удовлетворять приведенным выше требованиям к значению резистора R_c.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Измерение значения h_{22b} производят следующим образом. Транзистор включают в измерительную схему и по приборам *ИП1*, *ИП2* или *ИП3* устанавливают режим по постоянному току (ток I_E и напряжение U_C).

Перед измерением производят калибровку.

Для этого переключатель B устанавливают в положение 1, при этом на делитель $R1$, $R2$ и R_b подают напряжение $U_Г$ и измеряют падение напряжения U_1 на резисторе R_b, контролируемое *ЭИН*.

Затем переключатель B устанавливают в положение 2 и измеряют напряжение U_2 на резисторе R_b.

При переходе с калибровки на измерение и при смене измеряемых транзисторов напряжение $U_Г$ не должно изменяться более, чем на 1%, что достигают подбором значения сопротивления R_2.

3.2. Расчет выходной проводимости h_{22b} производят по формуле

$$h_{22b} = \frac{U_2}{U_1 \cdot R_1}.$$

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

gost.e-ecolog.ru