

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

Метод измерения емкостей коллекторного
и эмиттерного переходовTransistors bipolar. Method for measuring collector
and emitter capacitances

ГОСТ

18604.3—80*

(СТ СЭВ 3999—83)

Взамен

ГОСТ 18604.3—73

ОКП 62 2312

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 4 июля
1980 г. № 3392 срок действия установлен

с 01.01.82

до 01.01.87

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы и устанавливает метод измерения емкостей коллекторного C_k и эмиттерного C_ε переходов.

Общие требования при измерении должны соответствовать ГОСТ 18604.0—83 и требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящего стандарта.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3999—83.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ПРИНЦИП И УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. При измерении емкостей C_k и C_ε используют метод резистивно-емкостного делителя, в котором измеряется падение напряжения на токосъемном резисторе, пропорциональное измеряемой емкости.

1.2. Частоту измерения, постоянное напряжение источника питания транзистора указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов (далее — стандартах).

Частоту измерения выбирают из ряда: 465 кГц, 5, 10, 30, 100, 300 МГц.

1.3. Измерения производят на малом переменном сигнале. Амплитуду сигнала считают достаточно малой, если при уменьшении амплитуды сигнала генератора в два раза значение измеряемого

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

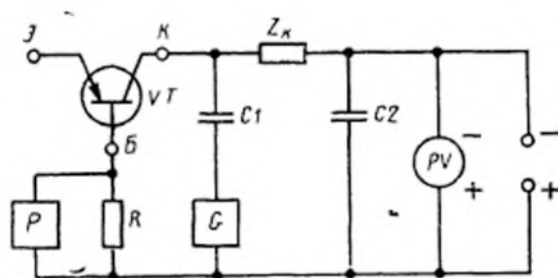
* Переиздание (декабрь 1985 г.) с Изменением № 1,
утвержденным в апреле 1984 г. (ИУС 8—84).

параметра изменяется менее чем на значение погрешности измерительной установки.

2. АППАРАТУРА

2.1. Емкость C_K следует измерять на установке, структурная электрическая схема которой приведена на черт. 1. Емкость C_{Σ} измеряют по этой же схеме, при этом эмиттер и коллектор меняют местами.

Применяют схему измерения C_K , которая отличается от схемы черт. 1 тем, что генератор сигналов G и электронный измеритель напряжения P меняют местами, при этом токосъемный резистор переносят в цепь коллектора.



VT—измеряемый транзистор; ZK—полное сопротивление для развязки; C1, C2—конденсаторы; P—электронный измеритель напряжения; R—токосъемный резистор; G—генератор сигналов; PV—измеритель напряжения.

Черт. 1

2.2. Сопротивление токосъемного резистора выбирают из соотношения

$$R < \frac{1}{10\omega C},$$

где C — емкость измеряемого перехода;

ω — угловая частота измерения.

В качестве токосъемного элемента может быть использовано входное сопротивление электронного измерителя напряжения (далее — прибора P).

2.3. Разделительную емкость конденсатора C_1 выбирают из соотношения

$$\frac{1}{\omega C_1} < \frac{R_{\text{вых}G}}{10},$$

где $R_{\text{вых}G}$ — выходное сопротивление генератора сигналов.

Конденсатор C_1 отсутствует в схеме черт. 1, если генератор G имеет на выходе собственную разделительную емкость.

2.4. Выходное сопротивление генератора сигналов выбирают из соотношения

$$R_{\text{вых } G} \leq \frac{1}{10\omega C_K}$$

2.5. Емкость блокировочного конденсатора C_2 выбирают из соотношения

$$\frac{1}{\omega C_2} \leq \frac{|Z_K|}{100};$$

где Z_K — полное сопротивление, предотвращающее замыкание генератора сигналов через источник питания.

В качестве Z_K может быть использован резистор, индуктивность или резонансный контур, настроенный на частоту измерения.

2.6. Активную составляющую полного сопротивления в цепи коллектора $Re(\dot{Z}_K)$ выбирают из соотношения

$$Re(\dot{Z}_K) \leq \frac{U_K}{100I_{\text{КБО}}},$$

где U_K — напряжение источника питания коллектора;

$I_{\text{КБО}}$ — обратный ток коллектора, указывают в стандартах.

2.7. При измерении СВЧ транзисторов допускается:

соединять вывод корпуса VT с корпусом схемы измерения (с землей), если имеется изолированный корпусной вывод и ни один из электродов транзистора не соединен с корпусом;

применять прибор P с входным сопротивлением, равным стандартному волновому сопротивлению 50 или 75 Ом. При этом токо-съемным элементом, с которого снимают напряжение, пропорциональное измеряемой емкости, является параллельное соединение резистора R и входного сопротивления прибора P ;

выбирать активную составляющую полного сопротивления $Re(\dot{Z}_K)$, равную стандартному волновому сопротивлению 50 или 75 Ом;

применять многопредельный прибор P . При этом отсчет измеряемой емкости производят с учетом коэффициента соответствующего пересчета со шкалы, на которой проводилась калибровка, к шкале, на которой проводилось измерение;

в качестве токо-съемного элемента использовать конденсатор, значение емкости которого должно быть не менее чем в 100 раз больше емкости измеряемого перехода. При этом токо-съемную емкость шунтируют резистором, значение сопротивления которого $R_{\text{ш}}$ выбирают из соотношения

$$I_{\text{КБО}} \cdot R_{\text{ш}} \ll U_K$$

2.8. Уровень наводок прибора P , вызванных пульсацией напряжения источника питания транзистора VT , а также внутренними

и внешними наводками в схеме при отсутствии измеряемого сигнала, должен быть не более 5 % шкалы для стрелочных измерителей и не более 2 % напряжения сигнала для измерителей с дискретным отсчетом.

2.9. Нестабильность чувствительности прибора P , нестабильность амплитуды и частоты генератора G должны обеспечивать постоянство калибровки с погрешностью $\pm 10\%$ в течение часа работы.

2.10. В справочном приложении представлены примеры схем измерения емкостей C и C_{Σ} СВЧ транзисторов в соответствии со схемой измерения черт. 1 и с учетом дополнительных требований п. 2.7.

2.11. Емкость коллектор-эмиттер контактодержателя $C'_{кэ}$ должна удовлетворять условиям

$$C'_{кэ} \leq 0,03 C_K$$

Если емкость $C'_{кэ}$ соизмерима с емкостью C_K , то вывод эмиттера в схеме черт. 1 должен заземляться через емкость не менее 200 пФ.

Пример электрической схемы измерения представлен на черт. 5 справочного приложения.

Емкость коллектор-база контактодержателя должна быть $C'_{кб} \ll C_K$.

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Перед измерением калибруют шкалу прибора P , для чего в схему черт. 1 вместо транзистора включают калибровочный конденсатор $C_{к\lambda б}$.

Емкость конденсатора $C_{к\lambda б}$ должна выбираться из соотношений:

$$C_{к\lambda б} = (0,5-3)C_K;$$

$$C_{к\lambda б} = (0,5-3)C_{\Sigma}.$$

Подбор емкости производят с погрешностью в пределах $\pm 2\%$ на любой частоте.

Шкалу прибора P считают откалиброванной, если показание его соответствует значению $C_{к\lambda б}$ в пределах погрешности измерения и стрелка при этом отклоняется не менее чем на 30 % шкалы.

3.2. В схему измерения включают измеряемый транзистор. Задают режим по постоянному току, указанный в стандартах. По шкале прибора P отсчитывают показания измеряемой емкости.

3.3. При измерении емкостей, равных или менее 1 пФ калибровку проводят измерением напряжения с помощью прибора P , подключенного через аттенюатор с необходимым ослаблением, при