

Изменение № 2 ГОСТ 18604.3—80 Транзисторы биполярные. Метод измерения емкостей коллекторного и эмиттерного переходов

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25.06.87 № 2537

Дата введения 01.10.87

Наименование стандарта. Заменить слово: «Метод» на «Методы»; «Method» на «Methods».

Вводную часть изложить в новой редакции: «Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы и устанавливает два метода измерения емкостей коллекторного C_K и эмиттерного C_E переходов:

с использованием резистивно-емкостного делителя,
с использованием моста.

Метод с использованием резистивно-емкостного делителя применяют в производственных измерениях, требующих высокой производительности.

Метод с использованием моста применяют в лабораторных и производственных измерениях, требующих высокой точности.

Общие требования при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 18604.0—83».

Раздел 1. Наименование изложить в новой редакции: «1. Метод измерения C_K и C_E с использованием резистивно-емкостного делителя».

Пункт 1.1 изложить в новой редакции: «1.1. Условия измерения».

Пункт 1.2. Второй абзац изложить в новой редакции: «Частоту измерения выбирают из ряда: 465 кГц, 1, 2, 5, 10, 30, 100, 300 МГц».

Пункт 1.3. Исключить слова: «Амплитуду сигнала считают достаточно малой, если при уменьшении амплитуды сигнала генератора в два раза значение измеряемого параметра изменяется менее чем на значение погрешности измерительной установки».

Пункт 2.1. Второй абзац изложить в новой редакции: «Для измерения C_K допускается применять установку, схема которой отличается от схемы, приведенной на черт. 1, тем, что генератор сигналов G и электронный измеритель напряжения P (далее — прибор P) меняют местами (например, при заземленном корпусе транзистора), при этом токосъемный резистор R переносят в цепь коллектора»;

чертеж 1. Подрисуночная подпись. Заменить слова: « Z_K — полное сопротивление для развязки» на « Z_K — элемент для развязки».

Пункт 2.2. Второй абзац. Заменить слова: «(далее — прибора P)» на « $R_{вх.P}$, которое должно удовлетворять условию

$$R_{вх.P} \gg R.»$$

Пункт 2.3. Первый абзац. Заменить слова: «Разделительную емкость конденсатора» на «Емкость разделительного конденсатора».

Пункт 2.5. Формула. Заменить обозначение: Z_K на $|Z_K|$; заменить слова: «где Z_K — полное сопротивление, предотвращающее замыкание генератора сигналов через источник питания» на «где $|Z_K|$ — модуль полного сопротивления элемента для развязки».

Пункт 2.6. Заменить слова: «полного сопротивления в цепи коллектора» на «полного сопротивления элемента для развязки».

Пункт 2.7. Исключить слова: «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»;

(Продолжение см. с. 434)

шестой абзац. Заменить слова: «токоъемную емкость» на «токоъемный конденсатор».

Пункт 2.8. Заменить слова: «не более 5 % шкалы» на «не более 5 % конечного значения шкалы».

Пункт 2.11 изложить в новой редакции: «2.11. Емкости контактодержателя должны удовлетворять требованиям:

$$C'_{КЭ} \ll C_K,$$

$$C'_{КБ} \ll C_K,$$

$$C'_{ЭБ} \ll C_{Э},$$

где $C'_{КБ}$ — емкость между контактами коллектор-база контактодержателя, пФ;
 $C'_{ЭБ}$ — емкость между контактами эмиттер-база контактодержателя, пФ;
 $C'_{КЭ}$ — емкость между контактами коллектор-эмиттер контактодержателя, пФ.

Если емкость $C'_{КЭ}$ соизмерима с емкостью C_K , то вывод эмиттера в схеме, приведенной на черт. 1, следует заземлять через емкость не менее 200 пФ. Пример электрической схемы измерения приведен на черт. 5 приложения».

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.12: «2.12. Основная погрешность измерительной установки ($\delta_{осн}$) по схеме, приведенной на черт. 1, со стрелочными измерителями должна быть в пределах $\pm 10\%$ конечного значения предела измерения и $\pm 15\%$ измеряемого значения в начале рабочего участка шкалы. При измерении емкостей 3 пФ и менее допускается $\delta_{осн} = \pm(20\% + 0,05 \text{ пФ})$ измеряемого значения в начале рабочего участка шкалы. $\delta_{осн}$ для измерителей с цифровым отсчетом должна быть в пределах $\pm(10\% + 0,05 \text{ пФ})$ измеряемого значения плюс 2 знака младшего разряда дискретного отсчета».

Пункт 4.1 изложить в новой редакции: «4.1. Показатели точности измерений C_K и $C_{Э}$ должны соответствовать установленным в стандартах на транзисторы конкретных типов».

Раздел 4 дополнить пунктом — 4.2: «4.2. Границы интервала, в котором с вероятностью 0,997 находится погрешность измерения δ , определяют по формуле

$$\delta = \pm k_{\Sigma} \sqrt{\left(\frac{\delta_{уст}}{k_1}\right)^2 + \left(a_1 \cdot \frac{\delta U_{К(Э)}}{k_2}\right)^2},$$

где $\delta_{уст}$ — погрешность измерителя емкости;

a_1 — коэффициент влияния напряжения коллектора (эмиттера) на измеряемый параметр, определяемый по формуле

$$a_1 = \frac{\partial C_{К(Э)}}{\partial U_{К(Э)}} \cdot \frac{U_{К(Э)}}{C_{К(Э)}},$$

$\frac{\partial C_{К(Э)}}{\partial U_{К(Э)}}$ — производная погрешности измеряемого параметра от напряжения;

k_{Σ} — коэффициент, зависящий от закона распределения погрешности измерения и установления вероятности;

для нормального закона распределения и вероятности 0,997 $k_{\Sigma} = 1,96$;

k_1, k_2 — предельные коэффициенты, зависящие от законов распределения составляющих погрешности; для равномерного закона распределения $k_1 = k_2 = 1,73$.

Для транзисторов, у которых зависимость $C_K = f(U_K)$ имеет вид

$$C_K = kU_K^{-n} + C_{КО},$$

(Продолжение изменения к ГОСТ 18604.3—80)

где k — коэффициент пропорциональности;

n — показатель степени, зависящий от материала транзистора;

$C_{КО}$ — составляющая емкости, не зависящая от напряжения, коэффициент влияния определяют по формуле

$$a_1 = n \left(1 - \frac{C_{КО}}{C_K} \right) ».$$

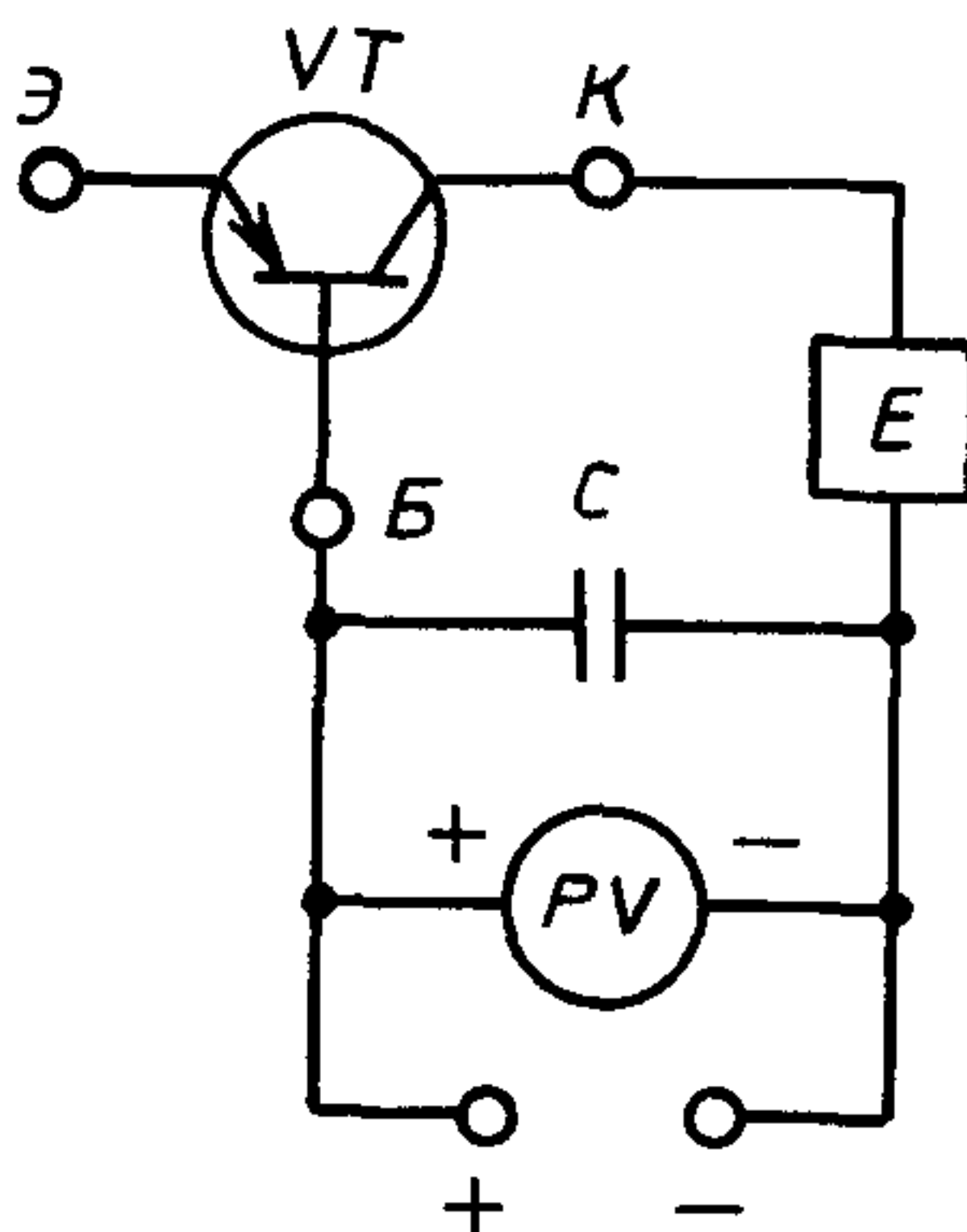
Стандарт дополнить разделом — 5:

«5. Метод измерения C_K и $C_Э$ с использованием моста

5.1. Условия измерения — в соответствии с требованиями разд. 1.

5.2. Аппаратура

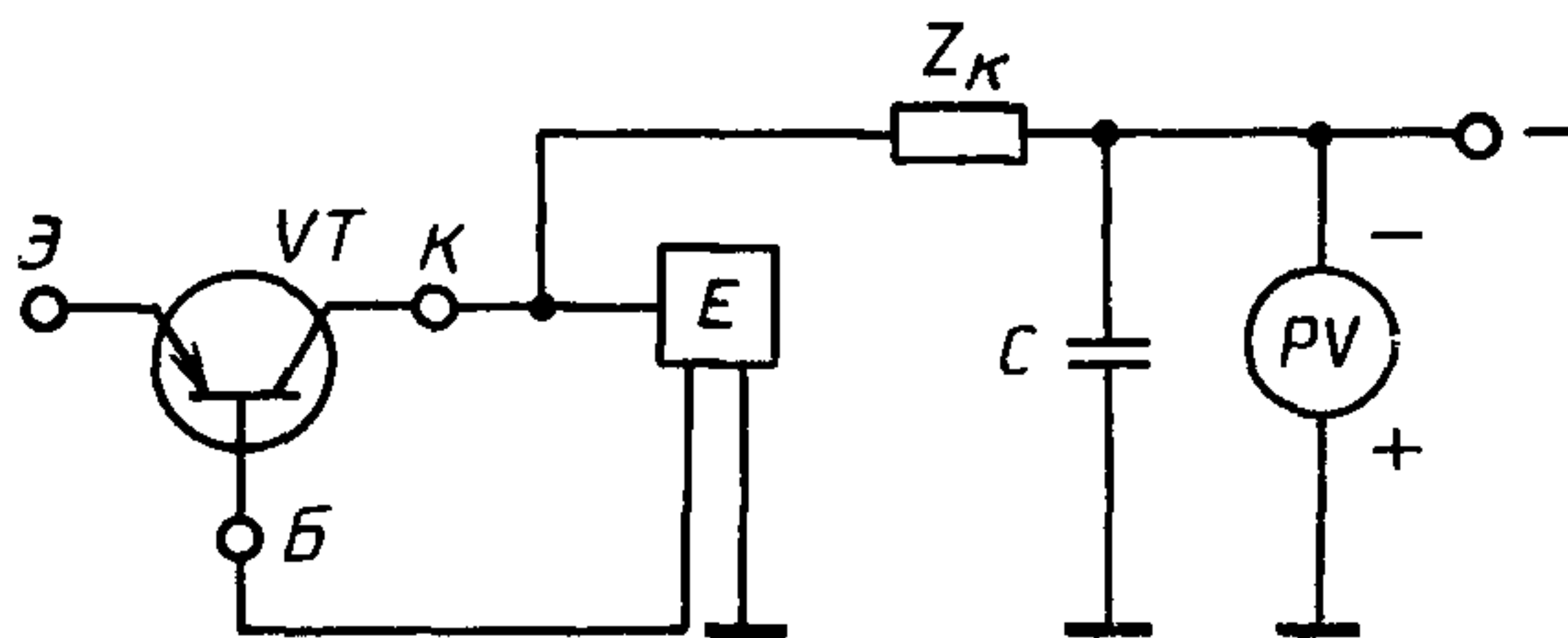
5.2.1. Емкость C_K следует измерять на установке, структурная электрическая схема которой приведена на черт. 3 и 4. При измерении емкости $C_Э$ подключение выводов эмиттера и коллектора измеряемого транзистора меняют местами.



VT —измеряемый транзистор;
 E —мост; C —конденсатор;
 PV —измеритель напряжения.

Черт. 3

(Продолжение см. с. 436)



VT —измеряемый транзистор, E —мост; Z_K —элемент для развязки; C —конденсатор; PV —измеритель напряжения

Черт. 4

5.2.2. Требование к выбору емкости конденсатора C должно соответствовать п. 2.5.

5.2.3. Требование к элементу для развязки Z_K должно соответствовать п. 2.6.

5.2.4. Требование к контактодержателю должно соответствовать п. 2.11.

5.2.5. Основная погрешность измерительной установки $\delta_{осн}$ должна быть в пределах $\pm 2\%$ измеряемого значения плюс 2 знака младшего разряда дискретного отсчета.

5.3. Подготовка и проведение измерений

5.3.1. Перед измерением при отсутствии измеряемого транзистора проводят нулевую регулировку баланса моста согласно его описанию (например, типа Е7—12).

5.3.2. В схему измерения вставляют измеряемый транзистор. Задают режим по постоянному току, указанный в стандартах на транзисторы конкретных типов. Мост вновь балансируют и изменение емкости определяет емкость коллекторного или эмиттерного переходов.

5.4. Показатели точности — в соответствии с требованиями разд. 4».

(ИУС № 10 1987 г.)