ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

ГОСТ 18604.0—83 (СТ СЭВ 1622—79), ГОСТ 18604.1—80 (СТ СЭВ 3993—83), ГОСТ 18604.2—80(СТ СЭВ 4288—83), ГОСТ 18604.3—80 (СТ СЭВ 3999—83), ГОСТ 18604.4—74 (СТ СЭВ 3998—83), ГОСТ 18604.5—74 (СТ СЭВ 3998—83), ГОСТ 18604.6—74 (СТ СЭВ 3998—83), ГОСТ 18604.7—74, ГОСТ 18604.8—74, ГОСТ 18604.9—82, ГОСТ 18604.10—76, ГОСТ 18604.11—76 (СТ СЭВ 3996—83), ГОСТ 18604.13—77, ГОСТ 18604.14—77, ГОСТ 18604.15—77, ГОСТ 18604.16—78—ГОСТ 18604.19—78, ГОСТ 18604.20—78 (СТ СЭВ 3996—83), ГОСТ 18604.22—78 (СТ СЭВ 4289—83), ГОСТ 18604.23—80, ГОСТ 18604.24—81

Издание официальное

Цена 50 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

ГОСТ 18604.0—83 (СТ СЭВ 1622—79), ГОСТ 18604.1—80 (СТ СЭВ 3993—83), ГОСТ 18604.2—80(СТ СЭВ 4288—83), ГОСТ 18604.3—80 (СТ СЭВ 3999—83), ГОСТ 18604.4—74 (СТ СЭВ 3998—83), ГОСТ 18604.5—74 (СТ СЭВ 3998—83), ГОСТ 18604.6—74 (СТ СЭВ 3998—83), ГОСТ 18604.7—74, ГОСТ 18604.8—74, ГОСТ 18604.9—82, ГОСТ 18604.10—76, ГОСТ 18604.11—76 (СТ СЭВ 3996—83), ГОСТ 18604.13—77, ГОСТ 18604.14—77, ГОСТ 18604.15—77, ГОСТ 18604.16—78— ГОСТ 18604.19—78, ГОСТ 18604.20—78 (СТ СЭВ 3996—83), ГОСТ 18604.22—78 (СТ СЭВ 4289—83), ГОСТ 18604.23—80, ГОСТ 18604.24—81

Издание официальное

Москва—1986

© Издательство стандартов, 1986

УДК 621.382.33:621.317.32:006.354 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

Методы измерения граничного напряжения

Transistors, bipolar.
Methods of measurement of threshold voltage

ГОСТ 18604.19—78

Взамен ГОСТ 16200—70

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 13 марта 1978 г. № 660 срок введения установлен

с 01.07.79

Проверен в 1984 г. Постановлением Госстандарта от 25.06.84 № 2079 срок действия продлен

до 01.07.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы всех классов, кроме высоковольтных, и устанавливает методы измерения граничного напряжения $U_{КЭ0гр}$ на импульсном токе в схеме с отсоединенной базой и с общей базой.

Общие условия при измерении $U_{КЭ0гр}$ должны соответствовать требованиям ГОСТ 18604.0—83.

1. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ГРАНИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ИМПУЛЬСНОМ ТОКЕ В СХЕМЕ С ОТСОЕДИНЕННОЙ БАЗОЙ

1.1. Принцип и условия измерений

1.1.1. Измерение заключается в определении напряжения между выводами коллектора и эмиттера при нулевом токе базы и импульсном заданном токе эмиттера.

1.1.2. Амплитудное значение импульса тока I указывают в стандартах или другой нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

1.1.3. Длительность импульса тока $\tau_и$ должна удовлетворять следующим требованиям.

Минимальную длительность импульса тока $\tau_{и\,min}$ выбирают из условия

$$\tau_{и\,min} \geqslant \frac{5h_{21Э}}{2\pi f_{гр}},$$

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Переиздание. Декабрь 1985 г.

где $h_{21э}$ — статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером;

$f_{гр}$ — граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером.

Для транзистора, у которого значение $f_{гр}$ не нормируется, используют значение предельной частоты коэффициента передачи тока $f_{h_{21}}$ или $|h_{21э}| \cdot f$.

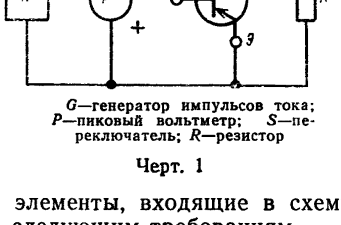
где f — частота, на которой измеряют модуль коэффициента передачи тока на высокой частоте $|h_{21э}|$.

Значения $h_{21э}$, $f_{гр}$, $f_{h_{21}}$, $|h_{21э}|$, $\tau_{и\,max}$ указывают в стандартах или другой нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

1.1.4. Частоту следования импульсов выбирают такой, чтобы скважность Q была не менее 10. Значение скважности указывают в стандартах или другой нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

1.2. Аппаратура

1.2.1. Граничное напряжение следует измерять на установке, структурная схема которой приведена на черт. 1.



G—генератор импульсов тока; *P*—пиковый вольтметр; *S*—переключатель; *R*—резистор

Черт. 1

1.2.2. Основные элементы, входящие в схему измерения, должны удовлетворять следующим требованиям.

1.2.2.1. Изменение тока от генератора импульсов тока не должно превышать 5 % при изменении напряжения нагрузки от минимального $U_{КЭ0гр\,min}$ до максимального $U_{КЭ0гр\,max}$.

В интервалах между импульсами тока напряжение на выходе генератора импульсов тока не должно превышать 1 % минимального значения $U_{КЭ0гр\,min}$. Это напряжение может быть увеличено до 10 %, если вольтметр измеряет мгновенное значение напряжения в момент действия импульса тока.

Амплитуда напряжения на выходе генератора импульсов тока в режиме холостого хода должна быть больше максимального значения $U_{КЭ0гр\,max}$.

1.2.2.2. Допускается способ задания тока, отличный от приведенного на черт. 1. При этом должны быть обеспечены заданные показатели точности.

1.2.2.3. В пиковом вольтметре следует использовать синхродетектор или интегрирующую цепь для уменьшения погрешности измерения за счет выброса напряжения в начале вершины импульсов.

1.2.2.4. Сопротивление резистора должно быть таким, чтобы напряжение на нем U_R, равное $I \cdot R$, удовлетворяло условию $U_{К Э 0 гр\ min} < U_R < U_{К Э 0 гр\ max}$.

Резистор выбирают с допускаемым отклонением сопротивления от номинального ± 1 %.

1.3. Подготовка и проведение измерений

1.3.1. При измерении граничного напряжения переключатель S устанавливают в положение *1*. Регулируя генератор импульсов тока, устанавливают заданное амплитудное значение импульса тока I, которое соответствует $I = \frac{U}{R}$,

где U — показание пикового вольтметра.

Затем включают транзистор в схему измерения, устанавливают переключатель в положение *2*. Показание пикового вольтметра через интервал времени $\Delta t = \frac{5 h_{21Э}}{2\pi f_{гр}}$ после начала импульса соответствует $U_{К Э 0 гр}$.

1.4. Показатели точности измерений

1.4.1. Измерительные установки, использующие для измерения стрелочные приборы, должны обеспечивать измерения с основной погрешностью в пределах ± 10 % конечного значения рабочей части шкалы.

1.4.2. Для измерительных установок с цифровым отсчетом основная погрешность должна быть в пределах ± 5 % измеряемого значения ± 2 знака младшего разряда дискретного отсчета.

2. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ГРАНИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ИМПУЛЬСНОМ ТОКЕ В СХЕМЕ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ

2.1. Принцип и условия измерений

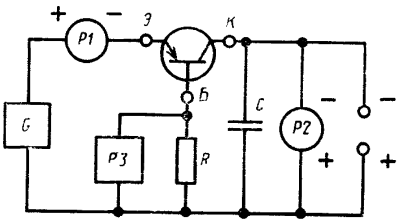
2.1.1. Принцип и условия измерений соответствуют п. 1.1.

2.1.2. Напряжение коллектора $U_К$ указывают в стандартах или другой нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

Напряжение $U_К$ не должно превышать пробивное напряжение $U_{К Б 0 пр об}$, указанное в стандартах или другой нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

2.2. Аппаратура

2.2.1. Граничное напряжение следует измерять на установке, структурная схема которой приведена на черт. 2.



P1—измеритель постоянного тока; *G*—генератор импульсов тока; *P2*—измеритель постоянного напряжения; *C*—конденсатор; *P3*—индикатор; *R*—резистор

Черт. 2

2.2.2. Основные элементы, входящие в схему измерения, должны удовлетворять следующим требованиям.

2.2.2.1. Конденсатор *C* должен поддерживать напряжение коллектора на постоянном уровне. Допускается спад напряжения коллектора за время следования импульса тока эмиттера, не превышающий 5 % от заданного напряжения коллектора.

Если источник напряжения коллектора рассчитан на средний ток эмиттера $I_{Эср}=\frac{I_Э}{Q}$, то емкость конденсатора должна быть $C \gg \frac{20 I_Э \cdot \tau_и}{U_К}$.

Если источник напряжения коллектора способен обеспечить ток $I_К$, равный $I_Э$, а спад напряжения коллектора за время $\tau_и$ не более 5 % от заданного напряжения коллектора, то емкость конденсатора *C* может быть менее рассчитанной, либо конденсатор *C* может отсутствовать.

2.2.2.2. Выходное сопротивление генератора импульсов тока должно быть таким, чтобы обеспечивалось постоянство заданного тока эмиттера с погрешностью в пределах ±5 %.

2.2.2.3. Индикатор *P3* сигнализирует о моменте изменения фазы тока базы. Индикатор срабатывает, когда напряжение на резисторе достигает значения U_0.

Чувствительность индикатора U_0 должна удовлетворять условиям:

$$\frac{U_0}{R} \leqslant \frac{\delta \cdot n \cdot I_Э}{h_{21Эmax}+1};$$

$$U_0 \leqslant \frac{U_{КЭ0rpmin}}{100},$$

где $h_{21Эmax}$ — максимальный статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером;

δ — допустимая погрешность измерения;

n — коэффициент, равный:

6 — для германиевых *n-p-n* транзисторов;

3 — для германиевых *p-n-n* транзисторов;

2 — для кремниевых *n-p-n* транзисторов;

3, 5 — для кремниевых *p-n-p* транзисторов.

Индикатор должен реагировать на напряжение, устанавливающееся через интервал времени $\Delta t = \frac{5h_{21Э}}{2\pi f_{гр}}$ после начала импульса тока эмиттера.

В качестве индикатора может быть использован осциллограф.

2.3. Подготовка и проведение измерений

2.3.1. При измерении граничного напряжения транзистор включают в схему измерения. Регулируя генератор импульсов тока, устанавливают заданное амплитудное значение тока эмиттера.

Затем плавно увеличивают напряжение коллектора. Значение этого напряжения, зафиксированное в момент срабатывания индикатора, соответствует граничному напряжению транзистора $U_{КЭ0гр}$.

2.4. Показатели точности измерений

Показатели точности — в соответствии с п. 1.4 настоящего стандарта.

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТ 18604.0—83 (СТ СЭВ 16622—79)	Транзисторы биполярные. Общие требования при измерении электрических параметров	3
ГОСТ 18604.1—80 (СТ СЭВ 3993—83)	Транзисторы биполярные. Метод измерения постоянной времени цепи обратной связи на высокой частоте	7
ГОСТ 18604.2—80 (СТ СЭВ 4288—83)	Транзисторы биполярные. Методы измерения статического коэффициента передачи тока	21
ГОСТ 18604.3—80 (СТ СЭВ 3999—83)	Транзисторы биполярные. Метод измерения емкостей коллекторного и эмиттерного перехода	36
ГОСТ 18604.4—74 (СТ СЭВ 3998—83)	Транзисторы. Метод измерения обратного тока коллектора	45
ГОСТ 18604.5—74 (СТ СЭВ 3998—83)	Транзисторы. Метод измерения обратного тока коллектора-эмиттера	49
ГОСТ 18604.6—74 (СТ СЭВ 3998—83)	Транзисторы. Метод измерения обратного тока эмиттера	53
ГОСТ 18604.7—74	Транзисторы. Метод измерения коэффициента передачи тока	57
ГОСТ 18604.8—74	Транзисторы. Метод измерения выходной проводимости	65
ГОСТ 18604.9—82	Транзисторы биполярные. Методы определения граничной и предельной частот коэффициента передачи тока	70
ГОСТ 18604.10—76	Транзисторы биполярные. Метод измерения входного сопротивления	87
ГОСТ 18604.11—76 (СТ СЭВ 3996—83)	Транзисторы биполярные. Метод измерения коэффициента шума на высоких и сверхвысоких частотах	97
ГОСТ 18604.13—77	Транзисторы биполярные СВЧ генераторные. Метод измерения выходной мощности и определение коэффициента усиления по мощности и коэффициента полезного действия коллектора	107
ГОСТ 18604.14—77	Транзисторы биполярные СВЧ генераторные. Метод измерения модуля коэффициента обратной передачи	114
ГОСТ 18604.15—77	Транзисторы биполярные СВЧ генераторные. Методы измерения критического тока	117
ГОСТ 18604.16—78	Транзисторы биполярные. Метод измерения коэффициента обратной связи по напряжению в режиме малого сигнала	119
ГОСТ 18604.17—78	Транзисторы биполярные. Метод измерения плавающего напряжения эмиттер-база	123
ГОСТ 18604.18—78	Транзисторы биполярные. Методы измерения статической крутизны прямой передачи	125
ГОСТ 18604.19—78	Транзисторы биполярные. Методы измерения граничного напряжения	131

ГОСТ 18604.20—78 (СТ СЭВ 3996—83) Транзисторы биполярные. Методы измерения коэффициента шума на низкой частоте . . . 136

ГОСТ 18604.22—78 (СТ СЭВ 4289—83) Транзисторы биполярные. Методы измерения напряжения насыщения коллектор-эмиттер и база-эмиттер 142

ГОСТ 18604.23—80 Транзисторы биполярные. Метод измерения коэффициентов комбинационных составляющих . 149

ГОСТ 18604.24—81 Транзисторы биполярные высокочастотные генераторные. Метод измерения выходной мощности и определение коэффициента усиления по мощности и коэффициента полезного действия коллектора 156

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *О. Я. Чернецова*

Сдано в наб. 13.03.85 Подп. в печ. 19.02.86 10,25 п. л. 10,38 усл. кр.-отт. 9,97 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 50 коп.

ена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256, Зак. 256

gost.e-ecolog.ru