УДК 621.382.3.08:006.354

Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

Методы измерения напряжения насыщения коллектор — эмиттер и база — эмиттер

Transistors bipolar.
Methods for measuring collector—emitter and base—emitter saturation voltage

ГОСТ 18604.22—78*

(СТ СЭВ 4289—83)

Взамен ГОСТ 13852—68

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 5 июля 1978 г. № 1816 срок введения установлен

с 01.01.80

Проверен в 1984 г. Постановлением Госстандарта от 25.06.84 № 2078 срок действия продлен

до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы и устанавливает методы измерения напряжения насыщения коллектор—эмиттер $U_{КЭ\,нас}$ и напряжения насыщения база—эмиттер $U_{БЭ\,нас}$ в схеме с общим эмиттером на постоянном и импульсном токах.

Общие условия при измерении напряжения насыщения коллектор — эмиттер и база — эмиттер транзисторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 18604.0—83.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4289—83.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НАСЫЩЕНИЯ КОЛЛЕКТОР — ЭМИТТЕР И БАЗА — ЭМИТТЕР НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

1.1. Принцип и условия измерения

1.1.1. Измерение заключается в определении напряжения между выводами транзистора в режиме насыщения при заданных постоянных токах коллектора и базы.

1.1.2. Напряжение питания коллектора должно быть меньше граничного напряжения $U_{КЭО\,гр}$ или равно ему.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

* *Переиздание (декабрь 1985 г.) с Изменением № 1, утвержденным в октябре 1984 г. (ИУС 1—85).*

gost.e-ecolog.ru

Если значение $U_{КЭО\,гр}$ не нормируют, то напряжение питания коллектора не должно превышать максимально допустимого значения постоянного напряжения коллектор — эмиттер.

1.1.3. Значения тока базы $I_Б$ и тока коллектора $I_К$, значение граничного напряжения $U_{КЭО\,гр}$ указывают в нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

1.1.4. Допускается задавать токи базы $I_Б$ и коллектора $I_К$ от генераторов тока. При этом выходное сопротивление генератора тока базы должно удовлетворять условию

$$R_{вых.Б} \geqslant 50\frac{U_{БЭ\,нас\,max}}{I_{Б\,min}},$$

а выходное сопротивление генератора тока коллектора должно удовлетворять условию

$$R_{вых.К} \geqslant 50\frac{U_{КЭ\,нас\,max}}{I_{К\,min}},$$

где $U_{КЭ\,нас\,max}$ и $U_{БЭ\,нас\,max}$ — максимальные значения напряжения насыщения коллектор—эмиттер и база — эмиттер, которые могут быть измерены на данной установке;

$I_{К\,min}$ и $I_{Б\,min}$ — минимальные значения токов коллектора и базы, которые могут быть установлены на данной установке.

1.2. Аппаратура

1.2.1. Напряжение насыщения коллектор — эмиттер и база — эмиттер на постоянном токе следует измерять на установке, структурная схема которой приведена на черт. 1.

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

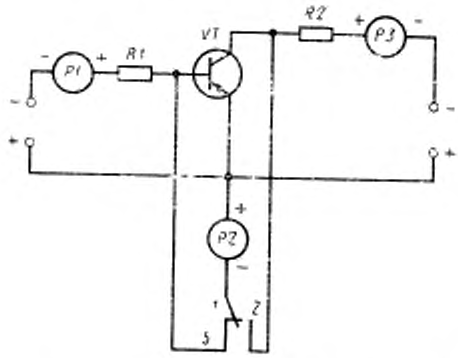
1.2.2.1. Входное сопротивление измерителя постоянного напряжения *P2* должно удовлетворять соотношениям

$$R_{вх} \geqslant \frac{100U_{КЭ\,нас\,max}}{I_{К\,min}};$$

$$R_{вх} \geqslant \frac{100U_{БЭ\,нас\,max}}{I_{Б\,min}}.$$

1.2.2.2. Измеритель постоянного напряжения может быть компенсационного типа. В этом случае требования к входному сопротивлению не предъявляют.

1.2.2.3. Допускается использование общего источника питания для задания токов базы и коллектора. Регулировку токов в этом случае осуществляют подбором резисторов *R1* и *R2*.



P1, *P3*—измерители постоянных токов базы и коллектора; *P2*—измеритель постоянного напряжения, $U_{КЭ\ нас}$ и $U_{БЭ\ нас}$; *R1*, *R2*—резисторы; *VT*—измеряемый транзистор; *S*- переключатель

Черт. 1

1.2.2.4. Взамен резисторов *R1* и *R2* могут быть использованы внутренние сопротивления источников питания базы или коллектора.

Резисторы *R1*, *R2* и измерители *P1* и *P3* могут полностью или частично отсутствовать, если каким-либо способом обеспечивается точность установки режима.

1.2.2.5. Следует принимать меры к устранению погрешности измерения $U_{КЭ\ нас}$ и $U_{БЭ\ нас}$ за счет падения напряжения на соединительных проводах и контактах путем разделения контактов и соединительных проводов на токовые и потенциальные.

1.2.2.6. Значение наводок на измерителе напряжения *P2* должно быть не более 2 % шкалы.

1.3. Подготовка и проведение измерения

1.3.1. При измерении напряжения насыщения коллектор — эмиттер и база—эмиттер транзистор включают в схему измерения. По шкале *P1* следует установить значение тока базы, а по шкале *P3* — значение тока коллектора, указанные в нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов, или рассчитанные по заданной степени насыщения.

В положении *1* переключателя *S* измеритель *P2* измеряет напряжение насыщения $U_{БЭ\ нас}$.

В положении *2* переключателя *S* измеритель *P2* измеряет напряжение насыщения $U_{КЭ\ нас}$.

1.3.2. Допускается одновременное измерение напряжений насыщения $U_{КЭ\,нас}$ и $U_{БЭ\,нас}$ двумя приборами (без переключателя S), если режим измерения этих параметров одинаков.

1.4. Показатели точности измерения

1.4.1. Основная погрешность измерительных установок, в которых используются стрелочные приборы, должна находиться в пределах ±5 % конечного значения рабочей части шкалы.

1.4.2. Основная погрешность измерительных установок, в которых используются цифровые приборы, должна находиться в пределах ±5 % измеряемого значения ±1 знак младшего разряда дискретного отсчета.

2. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НАСЫЩЕНИЯ КОЛЛЕКТОР — ЭМИТТЕР И БАЗА — ЭМИТТЕР НА ИМПУЛЬСНОМ ТОКЕ

2.1 Принцип и условия измерения

2.1.1. Измерение заключается в определении напряжения между выводами транзистора в режиме насыщения при заданных постоянном токе коллектора и импульсном токе базы.

2.1.2. Напряжение питания коллектора, значения тока базы $I_{Б}$ и тока коллектора $I_{К}$ устанавливают в соответствии с требованиями пп. 1.1.2 и 1.1.3.

2.1.3. Измерение напряжения следует начинать с задержкой $\Delta\tau$ относительно начала базового импульса и закончить до окончания базового импульса (черт. 2) по формулам

$$\tau_{и} \gg \Delta\tau \gg \frac{h_{21Э\,max}}{2\pi f_{гр}};$$

$$\tau_{и} \gg \Delta\tau \gg \frac{h_{21э\,max}}{2\pi f_{гр}},$$

где $\tau_{и}$ — длительность импульса в цепи базы;

$h_{21Э\,max}$ — максимальное значение статического коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером;

$h_{21э\,max}$ — максимальное значение коэффициента передачи тока в режиме малого сигнала;

$f_{гр}$ — граничная частота коэффициента передачи тока.

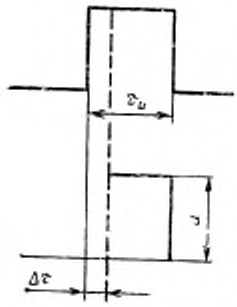
Значения статического коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером, коэффициента передачи тока в режиме малого сигнала и граничной частоты коэффициента передачи тока указывают в нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов. Для транзисторов, у которых значение $f_{гр}$ не нормируется, используют значение предельной частоты коэффициента передачи тока f_{h21} или $|h_{21э}| \cdot f$,

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

$|h_{21э}|$ указывают в нормативно-технической документации на транзисторы конкретных типов.

2.1.4. Допускается подавать напряжение коллектора в виде импульса, начинающегося не позднее базового импульса и заканчивающегося раньше базового импульса.

Время подключения пикового вольтметра к выводам в этом случае не ограничивают.



U—измеряемое напряжение

Черт. 2

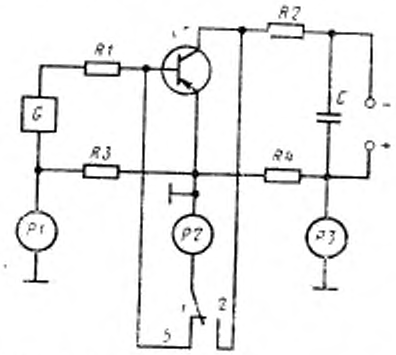
2.1.5. Допускается измерение напряжений насыщения коллектор—эмиттер и база—эмиттер при постоянном токе базы и импульсном напряжении коллектора.

2.1.6. Допускается одновременная подача базового и коллекторного импульсов, если пиковый вольтметр подключается на $\Delta\tau$ позднее начала базового импульса.

2.1.7. Допускается задавать токи базы $I_Б$ и коллектор $I_К$ от импульсных генераторов тока. При этом выходные сопротивления генераторов тока базы и тока коллектора должны соответствовать требованиям п. 1.1.4.

2.2. Аппаратура

2.2.1. Напряжение насыщения коллектор—эмиттер и база—эмиттер на импульсном токе следует измерять на установке, структурная схема которой приведена на черт. 3.



P1, P2, P3—пиковые вольтметры; *G*—генератор однополярных импульсов; *R1, R2*—резисторы; *R3, R4*—калибровочные резисторы; *S*—переключатель; *C*—конденсатор; *VT*—измеряемый транзистор

Черт. 3

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

2.2.2.1. Пиковый вольтметр *P1* должен измерять ток базы по падению напряжения на резисторе *R3*. Его входное сопротивление должно быть больше или равно $100R_3$.

2.2.2.2. Пиковый вольтметр *P2* должен измерять мгновенные значения напряжений. Требования к его входному сопротивлению должны соответствовать требованиям п. 1.2.2.1.

2.2.2.3. Пиковый вольтметр *P3* должен измерять ток коллектора по падению напряжения на резисторе *R4*. Его входное сопротивление должно быть больше или равно $100R_4$.

2.2.2.4. Взамен резистора *R1* может быть использовано внутреннее сопротивление генератора *G*, а резистора *R2* — внутреннее сопротивление источника питания коллектора.

Резисторы *R1* и *R2* могут отсутствовать, если токи базы и коллектора задают от импульсных генераторов тока.

2.2.2.5. Резисторы *R3* и *R4* должны обеспечивать измерение токов $I_К$ и $I_Б$ на рабочих участках шкал приборов *P1* и *P3*. Номинальные сопротивления резисторов выбирают с допускаемым отклонением от номинального в пределах ±1 %.

2.2.2.6. Резисторы *R3*, *R4* и пиковые вольтметры *P1*, *P3* могут отсутствовать, если каким-либо способом обеспечивается точность установки режима.

2.2.2.7. Частоту следования импульсов генератора *G* следует выбирать такой, чтобы скважность импульсов была более 10.

2.2.2.8. Емкость конденсатора *C* следует выбирать из соотношения

$$C \geqslant \frac{20 I_{К\,max} \tau_и}{U},$$

если источник питания коллектора рассчитан на ток $I_К \geqslant \frac{I_{К\,max}}{Q}$,

где *Q* — скважность импульсов базы.

Значение емкости конденсатора может быть уменьшено или конденсатор может быть отключен, если источник питания коллектора рассчитан на ток $I_К = I_{К\,max}$ и при импульсном напряжении питания коллектора.

2.3. Подготовка и проведение измерения

2.3.1. Подготовка и проведение измерения — в соответствии с п. 1.3.

2.4. Показатели точности измерения

2.4.1. Основная погрешность измерительных установок, в которых используются стрелочные приборы, должна находиться в пределах ±5 % конечного значения рабочей части шкалы.

2.4.2. Основная погрешность измерительных установок, в которых используются цифровые приборы, должна находиться в пределах $\pm 5\%$ измеряемого значения ± 1 знак младшего разряда дискретного отсчета.

2.4.1, 2.4.2. **(Измененная редакция, Изм № 1).**

gost.e-ecolog.ru