

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

Методы определения граничной и предельной частот коэффициента передачи тока

Transistors bipolar. Methods for determining cut-off frequency and transition frequency

ГОСТ
18604.9-82*

Взамен
 ГОСТ 18604.9-75,
 ГОСТ 18604.12-77 и
 ГОСТ 18604.25-81

ОКП 62 2000

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 ноября 1982 г. № 4441 срок действия установлен

с 01.01.84
 до 01.01.89

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы и устанавливает методы определения предельной f_{h21} и граничной $f_{гр}$ частот коэффициента передачи тока.

Общие требования и требования безопасности при определении f_{h21} и $f_{гр}$ должны соответствовать ГОСТ 18604.0-83 и требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящего стандарта.

1. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТЫ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕДАЧИ ТОКА

1.1. Условия и режимы измерения

1.1.1. Предельную частоту коэффициента передачи тока определяют измерением модуля коэффициента передачи тока на высокой частоте в схеме с общей базой $[h_{21б}]$ на частотах до 20 МГц.

1.1.2. Измерения проводят в режиме малого переменного сигнала. Амплитуду сигнала считают достаточно малой, если при уменьшении амплитуды сигнала генератора в два раза значение измеряемого параметра изменяется в пределах погрешности, указанной в п. 1.4.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

* Переиздание (декабрь 1985 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1984 г. (ИУС 6-84)

1.1.3. Ток на проверяемом транзисторе контролируют в цепи эмиттера или коллектора. Конкретное значение тока эмиттера (или коллектора) указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов.

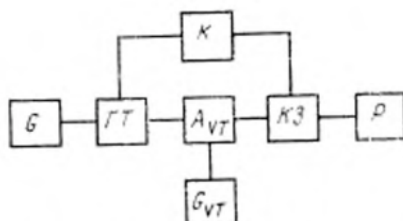
1.1.4. Напряжение коллектора контролируют на зажимах коллектор — эмиттер или на зажимах коллектор — база. Конкретное значение напряжения коллектор — эмиттер (коллектор — база) указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов.

1.1.5. Для транзисторов с изолированными выводами коллектора, базы и эмиттера корпусной вывод должен быть заземлен.

1.2. Аппаратура

1.2.1. Модуль коэффициента передачи тока на высокой частоте измеряют на установке, электрическая структурная схема которой приведена на черт. 1.

Схема измерения $|h'_{216}|$, $|h'_{212}|$ или $\arg(h'_{216})$



G — генератор высокочастотного сигнала; GT — схема генератора тока; AVT — контактное устройство с проверяемым транзистором; K3 — схема короткого замыкания; P — электронный измеритель напряжения; GVT — блок питания проверяемого транзистора; K — схема калибровки

Черт. 1

1.2.2. Генератор высокочастотного сигнала должен обеспечивать заданную частоту измерения с погрешностью в пределах $\pm 2\%$.

1.2.3. Значение выходной проводимости генератора тока \dot{Y}_{GT} должно удовлетворять соотношению

$$|\dot{Y}_{GT}| \leq \frac{0,02}{h_{11\max}}$$

где $h_{11\max}$ — максимальное входное сопротивление на проверяемом транзисторе на низкой частоте в режиме малого переменного сигнала, значение которого указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов.

Конкретное значение и порядок проведения проверки выходной проводимости $Y_{гг}$ указывают в стандартах или технической документации на конкретные измерительные установки, утвержденной в установленном порядке.

1.2.4. Схема короткого замыкания КЗ должна обеспечивать режим короткого замыкания на выходных зажимах проверяемого транзистора на высокой частоте.

Полное сопротивление короткого замыкания $Z_{кз}$ в схеме короткого замыкания должно удовлетворять условиям

$$\operatorname{Re}(Z_{кз}) < \frac{0,1}{2\pi f_{\text{нз}} C_{\text{кmax}}} ;$$

$$|\operatorname{Im}(Z_{кз})| < \frac{0,02}{2\pi f_{\text{нз}} C_{\text{кmax}}} ,$$

где $C_{\text{кmax}}$ — максимальное значение емкости коллекторного перехода на проверяемом транзисторе, которое указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов.

Конкретное значение параметров и порядок проведения проверки указанных выше требований к схеме короткого замыкания устанавливают в стандартах или технической документации на конкретные измерительные установки, утвержденной в установленном порядке.

1.2.5. В схемах генератора тока и короткого замыкания в качестве токосъемных элементов используют резисторы, индуктивности, емкости, выходные сопротивления блока питания транзистора. Примеры схем генератора тока приведены в справочном приложении.

1.2.6. Схема калибровки К должна обеспечивать переключение схемы генератора тока с входного электрода транзистора на вход схемы короткого замыкания. Простейшая схема калибровки представляет собой перемычку, подключенную к контактному устройству вместо проверяемого транзистора.

1.2.7. Электронный измеритель напряжения P должен иметь достаточно высокую чувствительность для обеспечения условия малого переменного сигнала. Чувствительность должна быть отрегулирована таким образом, чтобы показания электронного измерителя напряжения в режиме измерения соответствовали требуемому значению измеряемого параметра.

1.2.8. Основная погрешность измерительной установки со стрелочным отсчетом, предназначенной для измерения $|h_{21б}|$, должна быть в пределах $\pm 10\%$ конечного значения рабочей части шкалы и в пределах $\pm 15\%$ полученного значения в начале рабочей части шкалы. Основная погрешность измерительной уста-

новки с цифровым отсчетом должна быть в пределах $\pm 10\%$ полученного значения ± 2 знака младшего разряда дискретного отсчета.

1.3. Подготовка и проведение измерений

1.3.1. Устанавливают частоту генератора высокочастотного сигнала, близкую к предполагаемой предельной частоте измеряемого транзистора.

1.3.2. Схему переключают в режим калибровки и, изменяя амплитуду генератора высокочастотного сигнала или чувствительность электронного измерителя напряжения, устанавливают на шкале электронного измерителя напряжения показание напряжения U_1 , соответствующее полному отклонению стрелки электронного измерителя напряжения.

1.3.3. Схему переключают в режим измерения, на транзистор от блока питания G_{VT} подают требуемый режим по постоянному току и измеряют напряжение U_2 электронным измерителем напряжения.

1.3.4. Определяют модуль $|\dot{h}_{216}|$ по формуле

$$|\dot{h}_{216}| = \frac{U_2}{U_1}.$$

1.3.5. Если модуль $|\dot{h}_{216}| < 0,7$, то уменьшают частоту генератора высокочастотного сигнала, если модуль $|\dot{h}_{216}| > 0,7$ — увеличивают. После чего проводят новое измерение $|\dot{h}_{216}|$ по пп. 1.3.2—1.3.4. При этом напряжение U_1 должно быть одним и тем же на любой частоте измерения.

1.3.6. Подбирают частоту генератора высокочастотного сигнала указанным способом до тех пор, пока не найдут частоту, на которой модуль $|\dot{h}_{216}| = 0,7$. Эту частоту и считают предельной частотой коэффициента передачи тока.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3.7. Если шкала электронного измерителя напряжения градуирована в значениях $|\dot{h}_{216}|$, то при калибровке на шкале устанавливают значение $|\dot{h}_{216}| = 1$. В режиме измерения отсчет $|\dot{h}_{216}|$ проводят непосредственно по шкале электронного измерителя напряжения.

1.4. Показатели точности измерения

1.4.1. Показатели точности измерения должны соответствовать установленным в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов. Границы интервала, в котором находится погрешность измерения f_{h21} , определяют по формуле

$$\sigma = \pm \sqrt{\sigma_{\text{уст}}^2 + \sigma_{\text{рек}}^2},$$