

ТРАНЗИСТОРЫ БИПОЛЯРНЫЕ

Методы измерения коэффициента шума на низкой частоте

ГОСТ
18604.20-78*

Transistors bipolar Methods for measuring noise figure at low frequencies

[СТ СЭВ 3996-83]

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 3 мая 1978 г. № 1198 срок введения установлен

с 01.01.80

Проверен в 1984 г. Постановлением Госстандарта от 29.04.84 № 1554 срок действия продлен

до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на биполярные транзисторы и устанавливает методы измерения коэффициента шума $K_{ш}$: сравнением с опорным усилителем на частотах от 2 до 100000 Гц; способом удвоения выходной мощности шума на частоте 1 кГц.

Общие условия при измерении коэффициента шума транзисторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 18604.0-83.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 3996-83 в части измерения коэффициента шума на низкой частоте (справочное приложение).
 (Измененная редакция, Изм. № 1).

1. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ШУМА СРАВНЕНИЕМ С ОПОРНЫМ УСИЛИТЕЛЕМ НА ЧАСТОТАХ ОТ 2 ДО 100000 Гц

1.1. Принцип и условия измерения

1.1.1. Коэффициент шума транзистора определяют сравнением шумов усилителя с измеряемым транзистором и опорного усилителя, коэффициент шума которого известен и равен единице, а коэффициент усиления усилителей одинаковы. При этом опорный усилитель выполняет функцию генератора шума.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

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

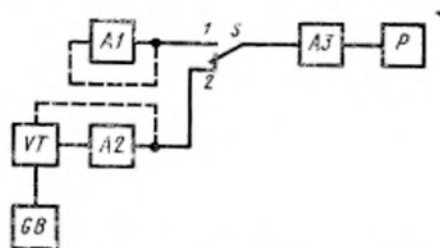
1.1.2. Режим и условия измерения коэффициента шума: ток эмиттера, напряжение коллектора, сопротивление источника тепловых шумов на входе измеряемого транзистора (или резистора, подключенного к входу измеряемого транзистора) указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов.

Температура окружающей среды при измерении должна быть в пределах $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2. Аппаратура

1.2.1. Структурная схема измерения коэффициента шума транзистора должна соответствовать указанной на черт. 1.



A1—опорный усилитель; *A2*, *A3*—усилители; *P*—индикаторный блок; *S*—переключатель; *GB*—блок питания транзистора; *VT*—измеряемый транзистор, входящий в состав усилителя *A2*

Черт. 1

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

1.2.2.1. В качестве опорного усилителя *A1* используют малошумящий усилитель, в котором входное сопротивление должно быть в 100 раз больше, чем эквивалентное шумовое сопротивление усилителя *A2* с измеряемым транзистором. При этом коэффициент шума опорного усилителя равен единице.

Коэффициент усиления опорного усилителя должен быть равен коэффициенту усиления усилителя с измеряемым транзистором с погрешностью в пределах $\pm 3\%$. Это равенство достигается применением в усилителях *A1* и *A2* глубокой отрицательной обратной связи, цепи действия которой показаны на схеме пунктиром. Рекомендуется выбирать коэффициенты усиления усилителя *A1* и *A2*, равными 100.

Постоянство усиления в измерительном и опорном канале при измерении транзисторов с различным усилением допускается устанавливать любым способом (например, при помощи автоматической или ручной регулировки по пилот-сигналу).

1.2.2.2. Блок питания транзистора GB должен обеспечивать режим измеряемого транзистора по постоянному току. Рекомендуется применять стабилизированные источники питания.

1.2.2.3. Усилитель $A3$ должен определять ширину эффективной шумовой полосы, которая не должна превышать 20% частоты измерения, если иное не указано в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов. Усилитель $A3$ должен быть линейным и иметь регулируемый коэффициент усиления.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2.2.4. Индикаторный блок P должен реагировать на среднее квадратическое значение подаваемого сигнала.

Шкалу индикатора рекомендуется градуировать непосредственно в единицах коэффициента шума.

Собственный уровень шумов усилителя $A3$ с индикаторным блоком P и динамический диапазон индикатора должны быть такими, чтобы обеспечить заданные показатели точности, указанные в п. 1.4.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Подготовка и проведение измерения

1.3.1. Перед измерением следует проводить калибровку. Для этого переключатель S установить в положение 1. Регулируя коэффициент усиления усилителя $A3$, следует установить показание индикатора P на единицу.

1.3.2. Затем переключатель S установить в положение 2. В этом положении подключить измерительный тракт с измеряемым транзистором на входе, и индикатором P следует измерить коэффициент шума $K_{ш}$.

1.4. Показатели точности

Основная погрешность измерительных установок должна находиться в пределах ± 1 дБ. Основная погрешность автоматических классификаторов в классификационной точке должна находиться в пределах $\pm 1,5$ дБ.

2. МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ШУМА СПОСОБОМ УДВОЕНИЯ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ШУМА НА ЧАСТОТЕ 1 кГц

2.1. Принцип и условия измерения

2.1.1. Принцип измерения заключается в удвоении выходной мощности шума.

2.1.2. Режим и условия измерения коэффициента шума: ток эмиттера, напряжение коллектора, выходное сопротивление генератора шума, пересчитанное ко входу транзистора, и др. указывают в стандартах или технических условиях на транзисторы конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).