

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ИССЛЕДОВАНИЕ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА. МОДЕЛЬ ЭБЕРСА-МОЛЛА

Цель работы: исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, изучение методики измерения вольтамперных характеристик, расчет параметров модели Эберса-Молла.

Задание и порядок выполнения работы

1. Начертить принципиальные схемы для измерения ВАХ биполярного транзистора в схеме ОЭ с указанием полярности подключения источников питания и измерительных приборов. В состав макета входят 2 биполярных транзистора: германиевый (VT1) и кремниевый (VT2). Исследуемый транзистор задается преподавателем. Выписать из приложения 3 тип и основные параметры исследуемого транзистора.

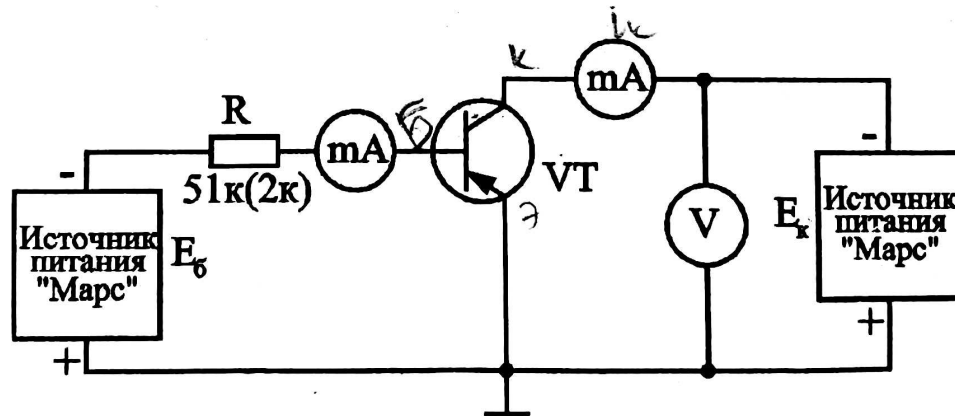


Рис. 3. Схема для исследования выходных ВАХ биполярного транзистора

2. Снять семейство выходных ВАХ транзистора в нормальном включении для трёх значений тока базы.

Собрать схему измерения в соответствии с рис. 3. В цепь базы включить резистор 51 кОм. На графике-заготовке выходной характеристики построить кривую допустимой мощности исследуемого транзистора.

Изменяя напряжение источника питания в коллекторной цепи E_k , установить $U_{кз} = -5$ В. Плавное изменение напряжения источника питания в базовой цепи E_6 , установить ток коллектора $I_k = 5$ мА и измерить соответствующий ему ток базы I_6 .

Снять семейство выходных характеристик транзистора при трех значениях тока базы: $I_6 = 0,5I_6'$; I_6' ; $1,5I_6'$. Изменяя E_k , устанавливать по вольтметру в коллекторной цепи необходимые значения $U_{кз}$ и измерять соответствующие значения I_k . При измерениях следить за тем, чтобы выходные характеристики не выходили за пределы области допустимой мощности; особое внимание обратить на начальный участок ВАХ (при изменении $U_{кз}$ от 0 до -1 В). При снятии каждой из трёх выходных ВАХ необходимо контролировать постоянство базового тока. Построить графики снятых выходных ВАХ на графике-заготовке.

~~3~~ Снять выходную характеристику транзистора при инверсном включении. Для этого перемычки, подходящие к коллектору и эмиттеру транзистора, поменять местами. Аналогично п. 2 определить ток базы I_6'' , при котором ток коллектора равен 5 мА при напряжении на коллекторе -5 В, и снять выходную характеристику при токе базы I_6'' .

4 Определить статический коэффициент передачи тока базы для нормального и инверсного включений транзистора для точки с напряжением на коллекторе -5 В и токов базы соответственно I_6' и I_6'' .

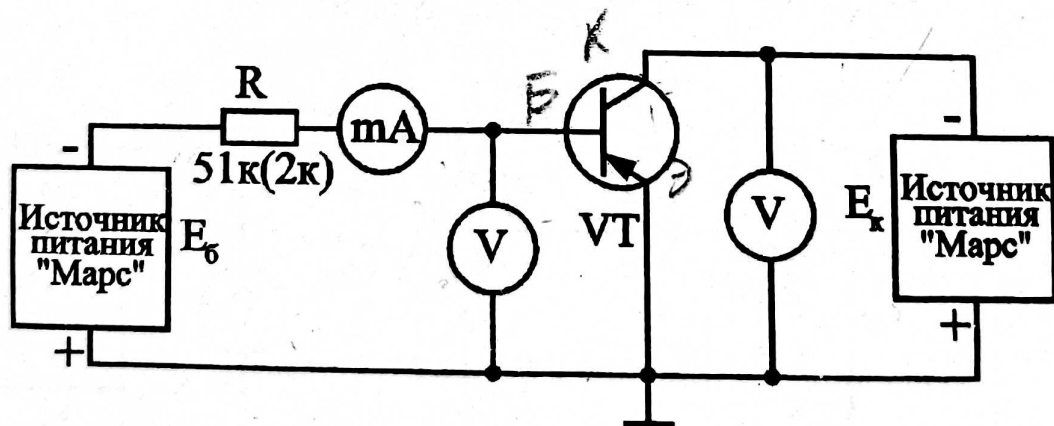


Рис. 4. Схемы для исследования входной ВАХ биполярного транзистора

5 Снять входные характеристики транзистора при нормальном включении.

Собрать схему в соответствии с рис. 4. Установить $U_{кз} = -5$ В. Изменяя E_6 , устанавливать по миллиамперметру в базовой цепи необходимые значения I_6 и измерять соответствующие значения $U_{бэ}$. Ток базы изменять от 0

до $1,5I_6'$, шаг изменения выбрать таким, чтобы получить в указанном диапазоне не менее 8 точек.

Аналогично снять входную характеристику при напряжении на коллекторе 0 В (для этого необходимо уменьшить напряжение источника коллекторного питания до нуля и после этого соединить коллектор с эмиттером (т.е. с общим проводом).

~~8.~~ Снять входную характеристику транзистора при инверсном включении при $U_{кэ} = -5$ В. Ток базы изменять от 0 до $1,5 I_6''$.

Обработка экспериментальных данных

1. По снятым ВАХ графически определить h -параметры для $I_k = 5$ мА и $U_{кэ} = -5$ В.

2. Использовать результаты измерений в прямом и инверсном включении для определения параметров модели Эберса-Молла (для РЛ-1).

Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- 1) название и цель работы;
- 2) схемы проведения измерений с указанием типов измерительных приборов;
- 3) параметры исследованного биполярного транзистора;
- 4) графики измеренных ВАХ;
- 5) результаты обработки экспериментальных данных;
- 6) выводы по результатам работы.

МП42, МП42А, МП42Б

Транзисторы германиевые сплавные р-п-р переключательные низкочастотные маломощные. Предназначены для применения в схемах переключения. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.

Статический коэффициент передачи тока в схеме ОЭ:

МП42 – 20 – 35,

МП42А – 30 – 50,

МП42Б – 45 – 100.

Обратный ток коллектора при $U_{кз}=15$ В – не более 25 мкА.

Предельная частота коэффициента передачи тока при $U_{кб}=5$ В – не менее 1 МГц.

Емкость коллекторного перехода при $U_{кб}=5$ В – не более 60 пФ.

Предельное постоянное напряжение коллектор-эмиттер – 15 В.

Предельное постоянное напряжение эмиттер-база – 10 В.

Предельный импульсный ток коллектора – 200 мА.

Предельная постоянная рассеиваемая мощность – 200 мВт.

КТ203Б, КТ 203БМ

Транзисторы кремниевые эпитаксиально-планарные р-п-р усилительные маломощные. Предназначены для применения в усилителях и импульсных устройствах. Выпускаются в металлостеклянном (КТ203Б) и пластмассовом (КТ203БМ) корпусе с гибкими выводами.

Коэффициент передачи тока в режиме малого сигнала – 30 – 150.

Обратный ток коллектора при $U_{кб}=5$ В – не более 1 мкА.

Предельная частота коэффициента передачи тока в схеме ОБ при $U_{кб}=5$ В – не менее 5 МГц.

Емкость коллекторного перехода при $U_{кб}=5$ В – не более 10 пФ.

Предельное постоянное напряжение коллектор-эмиттер – 30 В.

Предельное постоянное напряжение эмиттер-база – 15 В.

Предельный постоянный ток коллектора – 10 мА.

Предельная постоянная рассеиваемая мощность – 150 мВт.

КТ501М

Транзисторы кремниевые эпитаксиально-планарные р-п-р усилительные низкочастотные маломощные. Предназначены для применения в усилителях и импульсных устройствах. Выпускаются в металлостеклянном корпусе с гибкими выводами.

Статический коэффициент передачи тока в схеме ОЭ – 40 – 120.

Обратный ток коллектора при $U_{кб}=5$ В – не более 1 мкА.