Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника»

Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства»

Лабораторная работа №2

«Исследование биполярного транзистора.»

по дисциплине

«Электроника»

Вариант № 12

Выполнил ст. группы РЛ6-41

Мухин Г.А.

Филимонов С.В.

Проверил доцент

Крайний В.И.

Оценка в баллах\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

**Цель работы:** исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, изучение методики измерений вольт-амперных характеристик, расчет параметров модели Эберса-Молла.

**Приборы и измерительные устройства:** Мультиметр М3900, 2 источника питания МАРС, Вольтметр B7-58/2, Резистор сопротивлением 51 кОм, исследуемый транзистор VT2 – КТ203Б.

**Параметры исследуемых элементов:**

**КТ203Б:**

Транзистор универсальный кремниевый эпитаксиально-планарные p-n-p усилительный маломощный.

Максимально допустимое (импульсное) напряжение коллектор-база 30 В.

Максимально допустимое (импульсное) напряжение коллектор-эмиттер 30 В.

Максимально допустимый постоянный(импульсный) ток коллектора 10(50) мА.

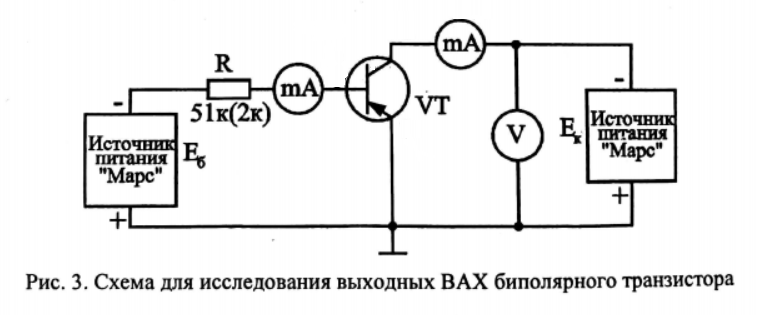
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора без теплоотвода (с теплоотводом) 0.15 Вт.

Статический коэффициент передачи тока биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером 30-150.

Обратный ток коллектора **<=**1 мкА.

Граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером **=>**5 МГц.

**Примечания.**1. Указанные параметры даны для температуры 298 – 343 К.



Собираем схему для снятия характеристики; схему на лабораторной установке собрать в соответствии со схемой рис. 3. В цепь базы включим резистор 51 кОм. Изменяя напряжение источника питания в коллекторной цепи Eк, установим Uкэ = -5 В. Плавно изменяя напряжение источника питания в базовой цепи Еб, установим ток коллектора Iк = 5 мА и измерим семейство выходных характеристик транзистора I’б = 69 мкА.

|  |  |
| --- | --- |
| I, mA | U, B |
| 3 | 0,1 |
| 4,48 | 0,5 |
| 4,53 | 0,7 |
| 4,57 | 1 |
| 4,81 | 3 |
| 4,99 | 5 |
| 5,17 | 7 |

Таблица 1 – Результаты снятия ВАХ для I’б.

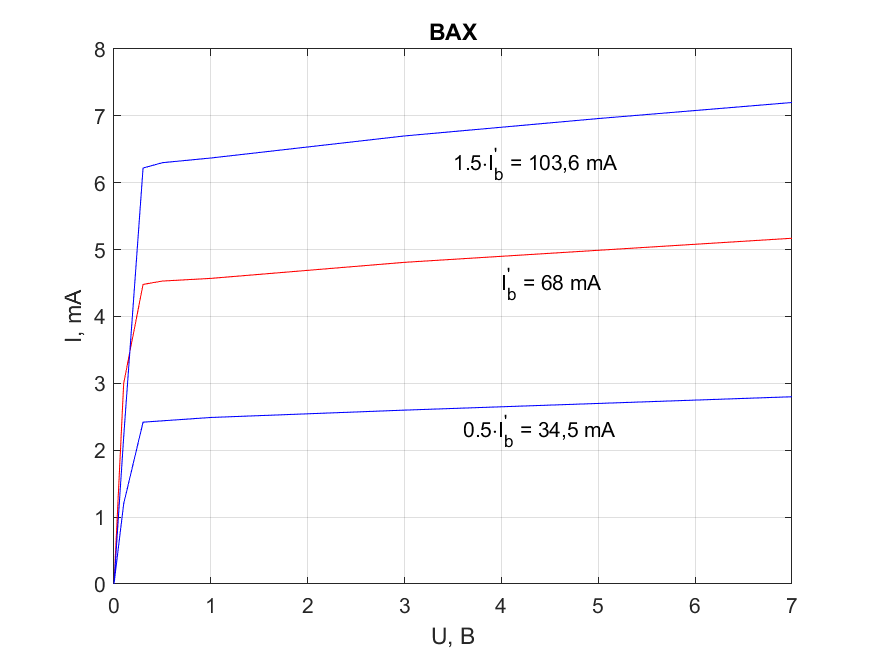
|  |  |
| --- | --- |
| I, mA | U, B |
| 1,2 | 0,1 |
| 2,42 | 0,3 |
| 2,44 | 0,5 |
| 2,49 | 1 |
| 2,6 | 3 |
| 2,7 | 5 |
| 2,8 | 7 |

Таблица 2 – Результаты снятия ВАХ для 0,5\*I’б.

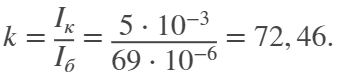
|  |  |
| --- | --- |
| I, mA | U, B |
| 2,2 | 0,1 |
| 6,22 | 0,3 |
| 6,3 | 0,5 |
| 6,37 | 1 |
| 6,7 | 3 |
| 6,96 | 5 |
| 7,2 | 7 |

Таблица 3 – Результаты снятия ВАХ для 1,5\*I’б.

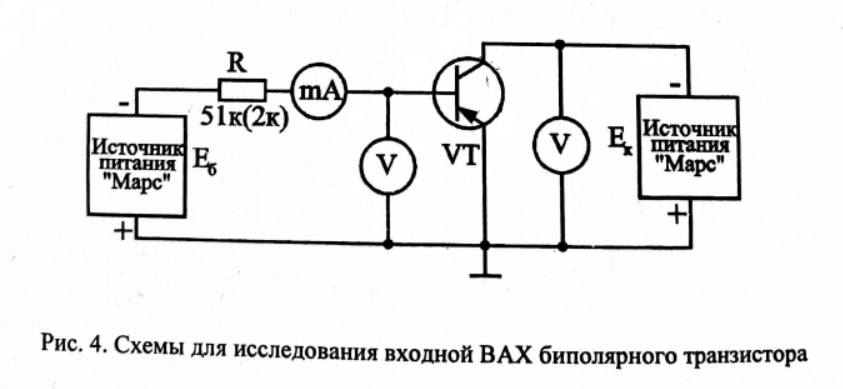
По результатам измерений построить графики ВАХ.



Определим статический коэффициент передачи тока базы для нормального включения транзистора для точки с напряжением на коллекторе -5 В и током базы Iб = 69 мкА (Iк = 5 мА).



Снимем входные характеристики транзистора при нормальном включении.



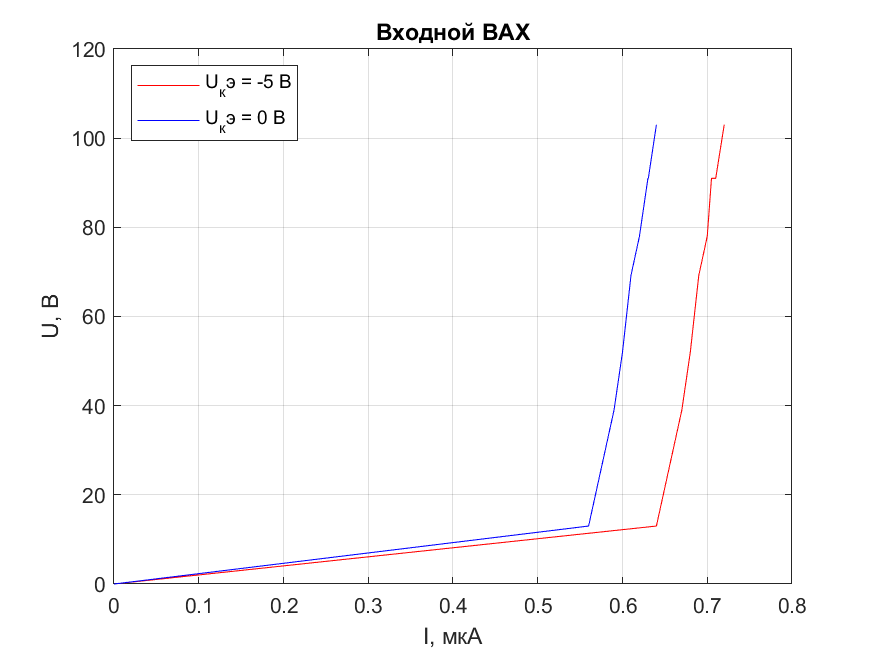
Собираем схему в соответствии с рис. 4 Установим Uкэ = -5В. Изменяя Еб, установим по миллиамперметру в базовой цепи необходимые значения Iб и измерим соответствующие значения Uбэ. Ток базы изменяется от 0 до 1,5\*I’б. И аналогично измерим входную характеристику при напряжении на коллекторе 0В.

|  |  |
| --- | --- |
| U,B | I,mkA |
| 0,64 | 13 |
| 0,67 | 26 |
| 0,68 | 39 |
| 0,69 | 52 |
| 0,7 | 69,2 |
| 0,705 | 78 |
| 0,71 | 91 |
| 0,72 | 103 |

Таблица 4 – Результаты снятия ВАХ при Uкэ = -5 В.

|  |  |
| --- | --- |
| U,B | I,mkA |
| 0,56 | 13 |
| 0,59 | 26 |
| 0,6 | 39 |
| 0,61 | 52 |
| 0,62 | 65 |
| 0,63 | 78 |
| 0,635 | 91 |
| 0,64 | 103 |

Таблица 5 - Результаты снятия ВАХ при Uкэ = 0 В.

Построим график:  


**Выводы по результатам работы:**

В ходе выполнения работы мы исследовали статические характеристики кремниевого биполярного транзистора и определили его основные параметры, в отчёте привели таблицы, графики и результаты расчётов. р-n-переход образуется на контакте двух полупроводников с различными типами проводимости - электронного и дырочного. Устройства с такими p-n-переходами используются в качестве усилителей и генераторов сверхвысоких частот. Например в данной схеме транзистор используется как усилитель. Усилительные свойства транзистора оценивают статистическим коэффициентом передачи тока базы h21Э и выражают числом, показывающим, во сколько раз изменяется ток коллекторной цепи по сравнению с изменением тока в базовой цепи. В нашей цепи h21Э=72,46. Чем больше численное значение коэффициента h21Э транзистора, тем, естественно, больше усиление сигнала, которое он может обеспечить.