Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Лабораторная работа №1

Исследование параметров биполярного транзистора

Выполнил:

Студент гр.962991

Проверил:

Минск

Цель работы: Изучение пармаетров биполярного транзистора.

Ход работы

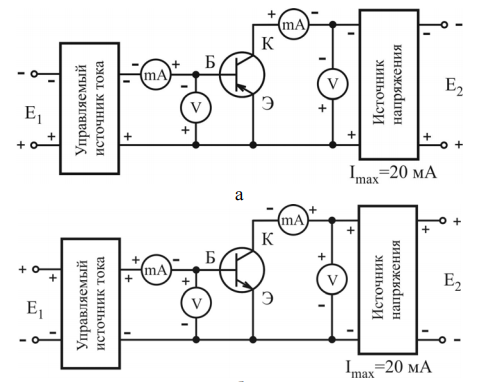


Рисунок 1. Схема лабораторной установки.

Таблица 1 – параметры транзистора МП38А.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Обозначение | Значение |
| Структура |  | n-p-n |
| Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора | PK max,P\*K, τ max,P\*\*K, и max | 150 мВт |
| Граничная частота коэффициента передачи тока транзистора для схемы с общим эмиттером | fгр, f\*h21б, f\*\*h21э, f\*\*\*max | ≥2\* МГц |
| Пробивное напряжение коллектор-база при заданном обратном токе коллектора и разомкнутой цепи эмиттера | UКБО проб., U\*КЭR проб., U\*\*КЭО проб. | 15 В |
| Максимально допустимый постоянный ток коллектора токе эмиттера и разомкнутой цепи коллектора | IK max, I\*К , и max | 20(150\*) мА |
| Обратный ток коллектора — ток через коллекторный переход при заданном обратном напряжении коллектор-база и разомкнутом выводе эмиттера | IКБО, I\*КЭR, I\*\*КЭO | 30 мкА |
| Статический коэффициент передачи тока транзистора в режиме малого сигнала для схем с общим эмиттером | h21э,  h\*21Э | 45…100 |

Вариант: МП38А.

Таблица 2 – зависимость тока база-эмиттер от напряжения база-эмиттер

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I=f(Uбэ) | Uкэ=0 | | | | | | | |
| Uбэ |  | 0 | 0,1 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,2 |  |
| Iб |  | 0 | 0,06 | 0,16 | 0,26 | 0,38 | 0,56 |  |
| I=f(Uбэ) | Uкэ=5 | | | | | | | |
| Uбэ | 0,02 | 0,1 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,2 | 0,22 |
| Iб | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,1 | 0,16 |
| I=f(Uбэ) | Uкэ=10 | | | | | | | |
| Uбэ | 0,02 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,2 |  |  |
| Iб | 0 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,1 |  |  |

Рисунок 2. Характеристика завимости тока база-эммитер

Таблица 3 – зависимость тока коллектора от напряжения коллектор- эмиттер

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iк=f(Uкэ) | Iб=0,1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uкэ | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 1 | 2 | 3 | 10 |  |
| Iк | 0 | 2 | 3 | 4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |  |
| Iк=f(Uкэ) | Iб=0,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uкэ | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1 | 2 | 10 |
| Iк | 0 | 4 | 7,2 | 8,8 | 9,6 | 10 | 10,4 | 10,5 | 10,5 |
| Iк=f(Uкэ) | Iб=0,3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uкэ | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 1 | 10 |
| Iк | 0 | 4,4 | 10,4 | 14,4 | 15,2 | 15,6 | 16 | 16 | 16 |

Рисунок 3. Зависимость тока коллектора от напряжения коллектор- эмиттер

Таблица 4 – зависимость тока коллектора от тока базы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Iк=f(Iб) | Uкэ=5 |  |  |  |
| Iб | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
| Iк | 0 | 5,2 | 14 | 20 |

Рисунок 4. Зависимость тока коллектора от тока базы

Таблица 5 – зависимость напряжения база-эмиттер от напряжения коллектор-эмиттер

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uбэ=f(Uкэ) | Iб=0,3 |  |  |  |  |  |
| Uкэ | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Uбэ | 0,16 | 0,2 | 0,23 | 0,25 | 0,26 | 0,26 |
| Uбэ=f(Uкэ) | Iб=0,6 |  |  |  |  |  |
| Uкэ | 0 | 0,12 | 0,22 | 0,3 |  |  |
| Uбэ | 0,2 | 0,24 | 0,27 | 0,28 |  |  |

Рисунок 5. Зависимость напряжения база-эмиттер от напряжения коллектор-эмиттер

Таблица 6 – зависимость тока эмиттера от напряжения эмиттер коллектор

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iэ=f(Uэк) | Iб=0,1 |  |  |  |  |
| Uэк | 0,1 | 0,18 | 0,28 | 0,4 | 2 |
| Iэ | 2,2 | 4,2 | 7 | 9 | 10 |
| Iэ=f(Uэк) | Iб=0,2 |  |  |  |  |
| Uэк | 0,03 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 2 |
| Iэ | 1,6 | 4,4 | 8 | 12,4 | 15 |

Рисунок 6. Зависимость тока эмиттера от напряжения эмиттер коллектор

Таблица 7 – расчет h21 прямой

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Iэ=f(Iб) | Uкэ=5 |  |  |  |
| Iб | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
| Iэ | 0 | 5,2 | 14 | 20 |
| dIэ | 5,2 | 8,8 | 6 |  |
| dIб | 0,1 | 0,1 | 0,1 |  |
| h21 | 52 | 88 | 60 |  |

Таблица 8 – Расчет h21 обратный

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iэ=f(Iб) | Uкэ=2 |  |  |  |  |
| Iб | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Iэ | 0 | 2,4 | 6,2 | 8,2 | 14,20 |
| dIэ | 2,4 | 3,8 | 2 | 6 |  |
| dIб | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |  |
| h21 | 24 | 38 | 20 | 60 |  |

Вывод: Собрали схему на тестовом стенде, сняли характеристики МП38А. Полученные данные соотвествуют теоретически ожидаемым.