**Министерство образования Российской Федерации**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ**

**им. Н.Э. БАУМАНА**

Факультет: Информатика и системы управления

Кафедра: Информационная безопасность (ИУ8)

**ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**

**Лабораторная работа №2 на тему:**

«Три схемы включения транзистора»

Вариант 4

**Преподаватель:**

Ковынев Н.В.

**Студент**:

Девяткин Е.Д.

**Группа:**

ИУ8-44

**Репозиторий работы**: <https://github.com/ledibonibell/Module04-ECE>

Москва 2024

**Цель работы**

Изучить, как влияют различные способы включения биполярного транзистора и величина сопротивления нагрузки на свойства усилительного каскада.

**Входные данные**

Задание 1, 2, 3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант |  |  |  |  |
| 4 | 25 | 3 | 2 | 12 |

**Перечень приборов**

Транзистор 2N3906:

1. Максимальное напряжение: 40 В
2. Максимальный ток: 0.2 А
3. Емкость: 4.5 pF
4. 30
5. 300
6. 7.5 мА
7. : 0.625 Вт

**Ход работы**

**Задание 1**. Собрать на рабочем поле среды Multisim схему для испытания усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОЭ (Рис. 1), ознакомиться с порядком расчёта параметров схемы.

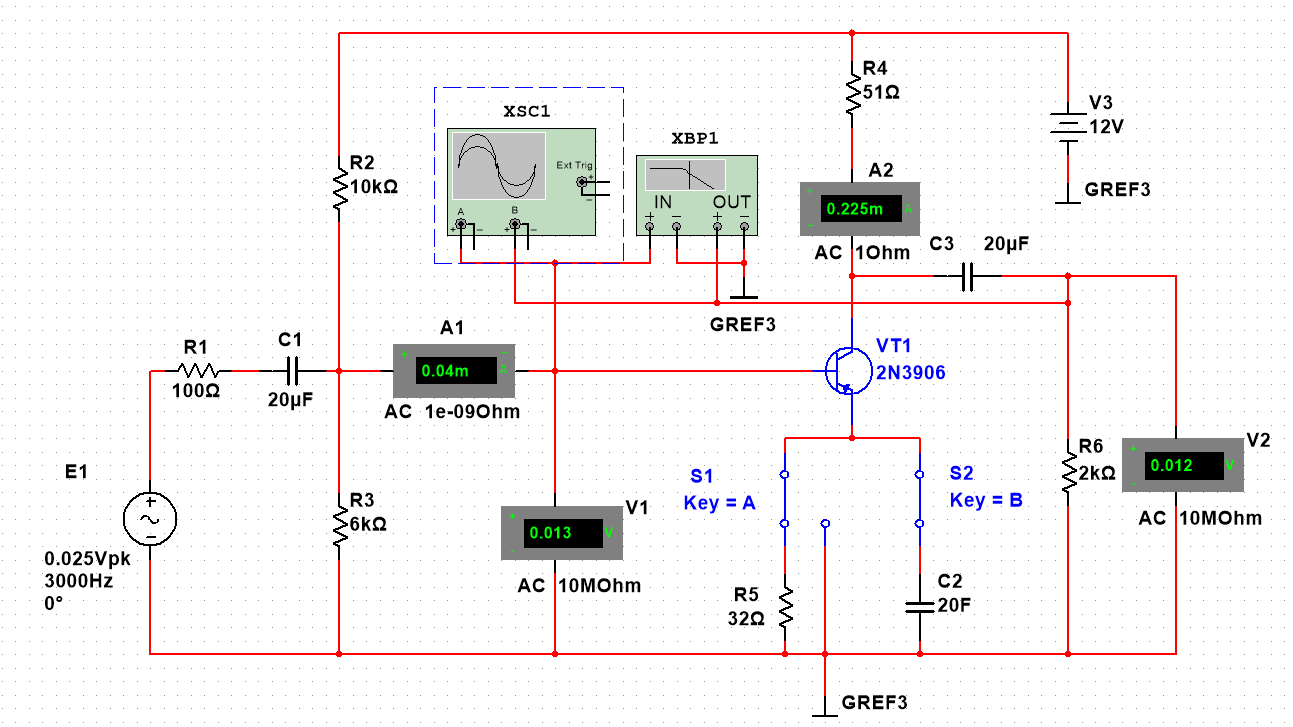


Рис. 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | ОЭ | |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 361 | 325 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 94.86 | 91.7 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 11.875 | 6.31 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 294 | 53 |

Таблица 1

Параметр :

Параметр :

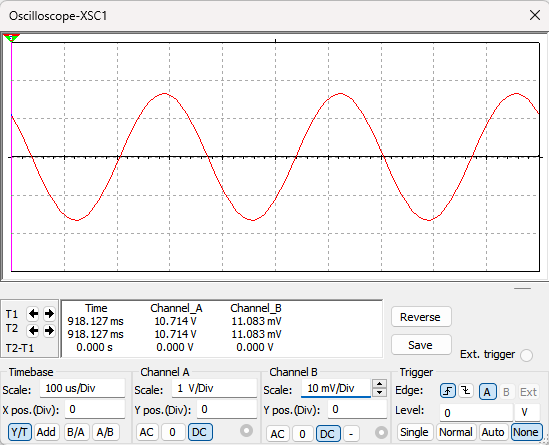


Рис. 2 - Осциллограмма схемы с ОЭ

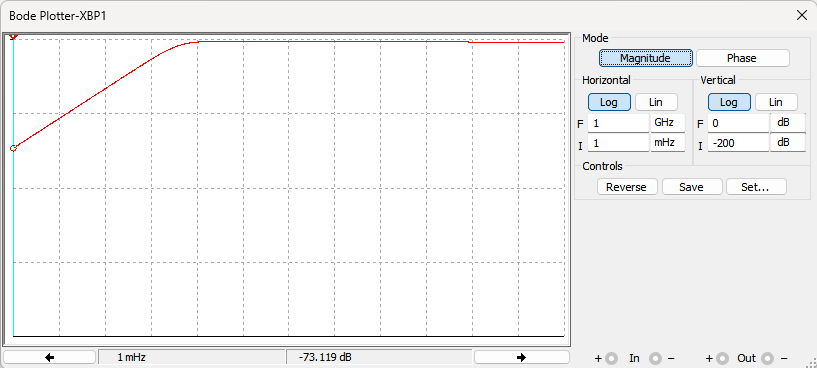


Рис. 3 - ЛАЧХ схемы с ОЭ

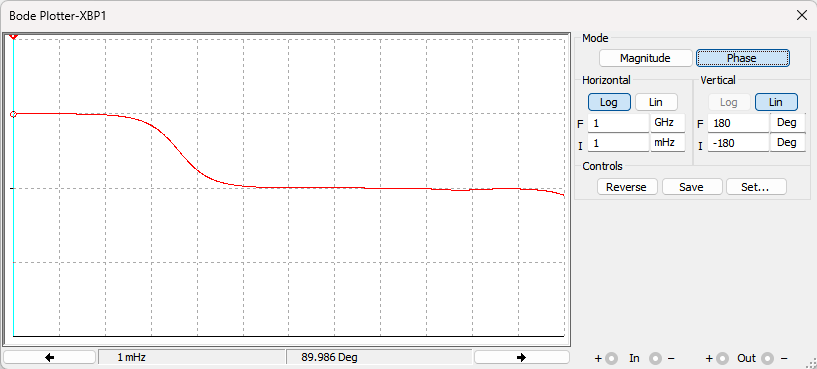


Рис. 4 - ЛФЧХ схемы с ОЭ

**Задание 2**. Собрать на рабочем поле среды Multisim схему для испытания усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОБ (Рис. 5), ознакомиться с порядком расчёта параметров схемы.

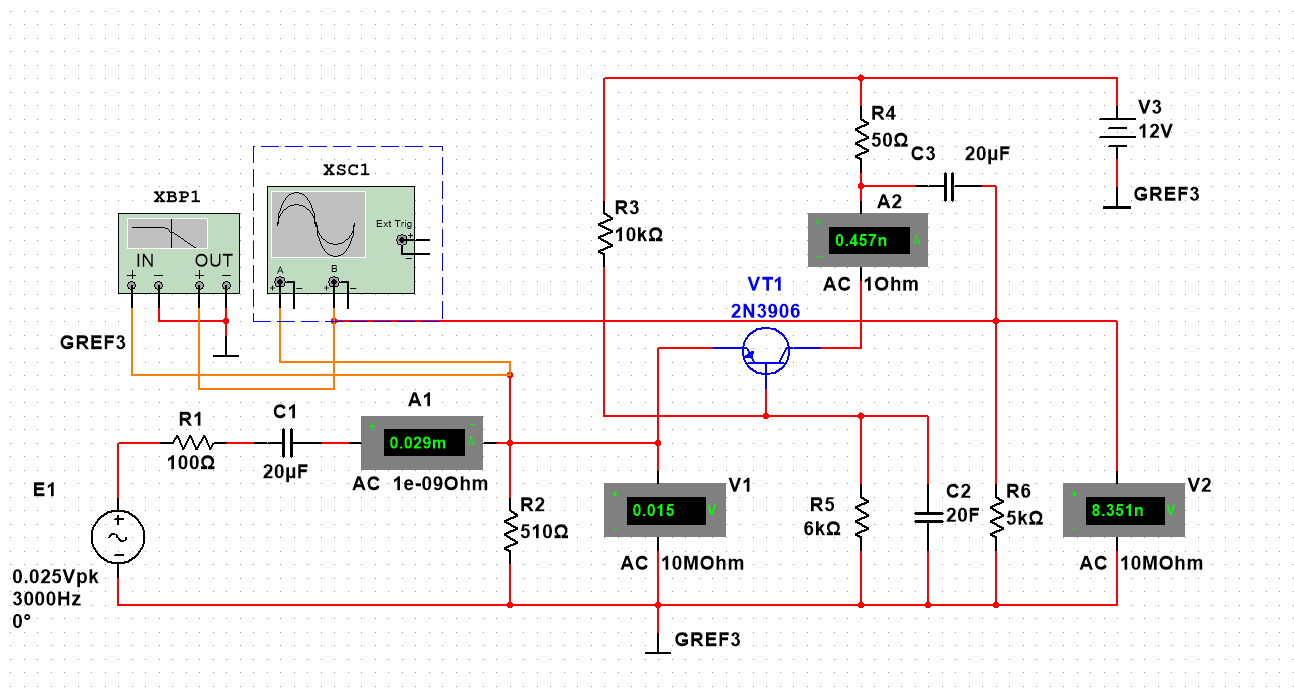


Рис. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | ОБ | |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 3.68 | 3.91 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 0.49 | 0.98 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 10.5 | 12.47 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 66.6 | 49.5 |

Таблица 2

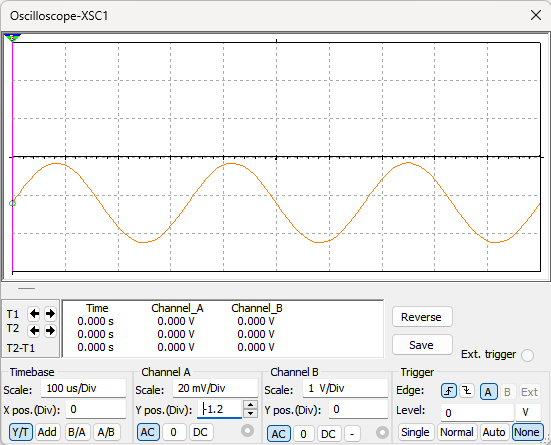


Рис. 6 - Осциллограмма схемы с ОБ

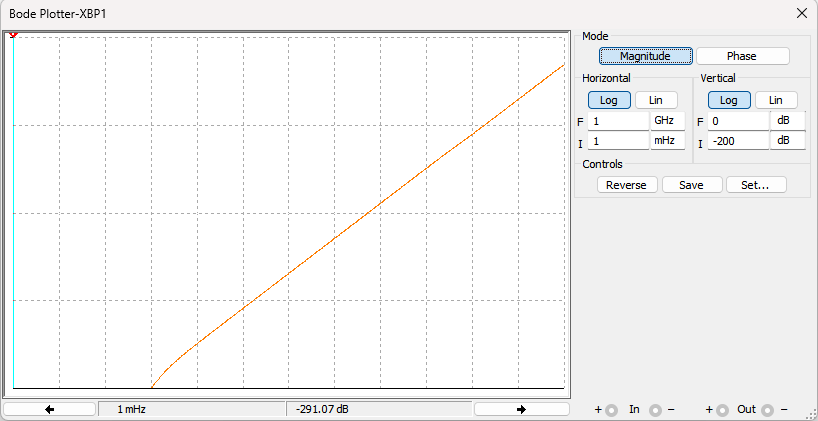


Рис. 7 - ЛАЧХ схемы с ОБ

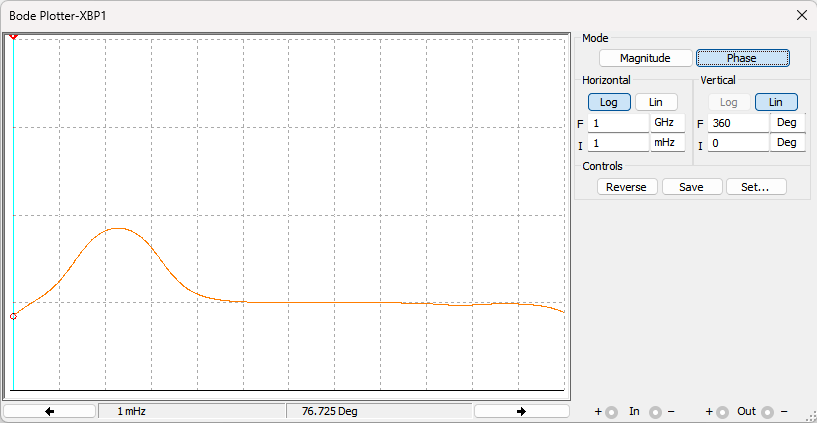


Рис. 8 - ЛФЧХ схемы с ОБ

**Задание 3**. Собрать на рабочем поле среды Multisim схему для испытания усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОК (Рис. 9), ознакомиться с порядком расчёта параметров схемы.

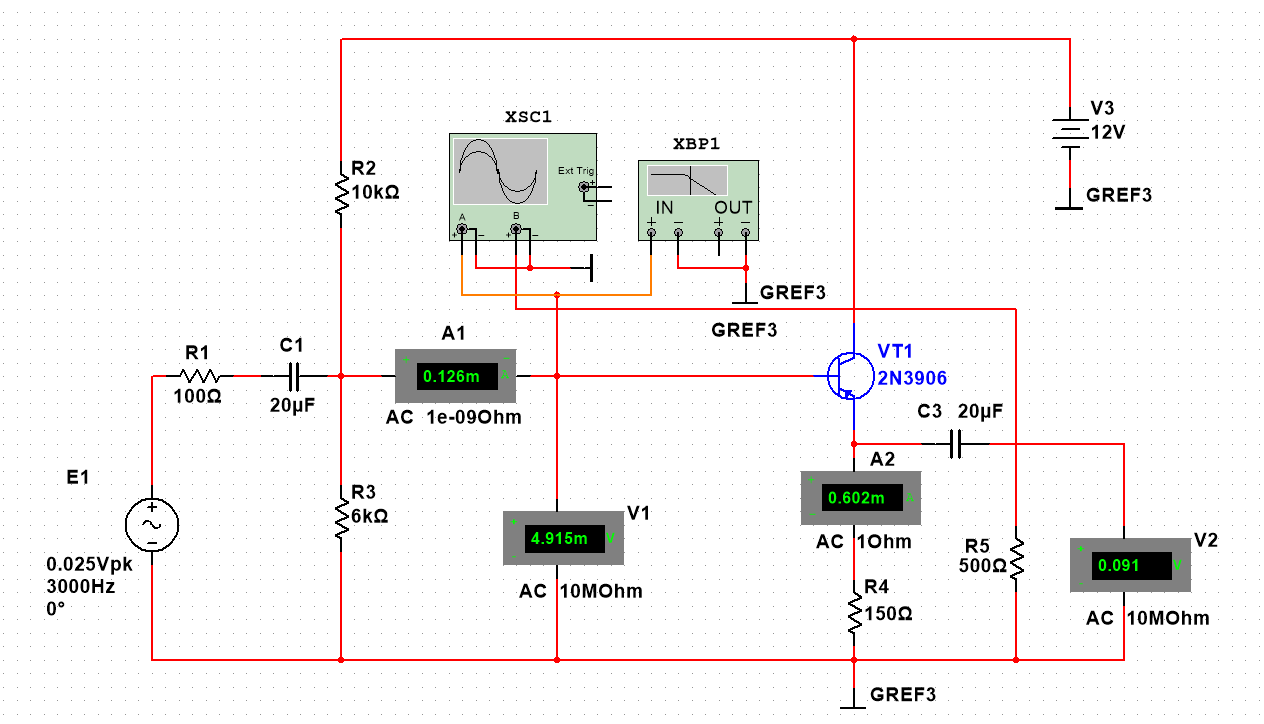


Рис. 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | ОК | |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 14800 | 13231 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 96 | 86.7 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 0.99 | 0.984 |
|  | Теоретически | Экспериментально |
| 1.485 | 150 |

Таблица 3

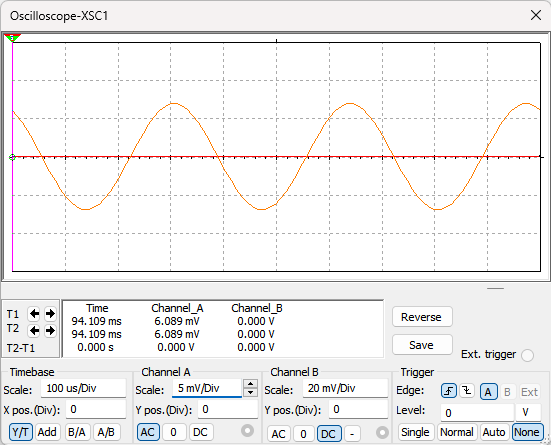
****

Рис. 10 - Осциллограмма схемы с ОБ

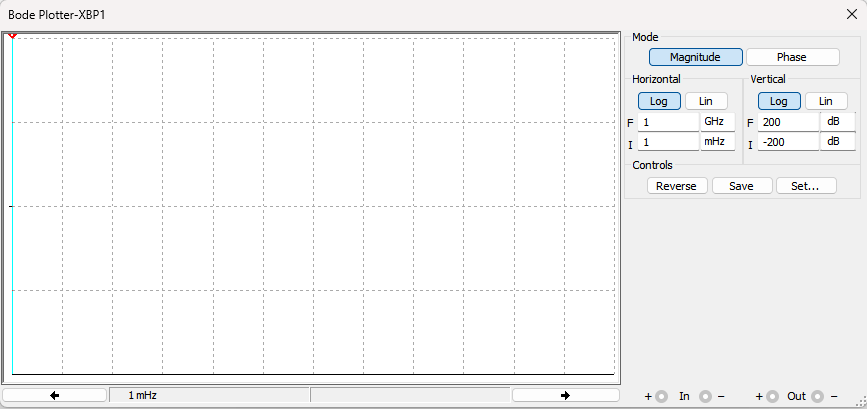


Рис. 11 - ЛАЧХ схемы с ОБ

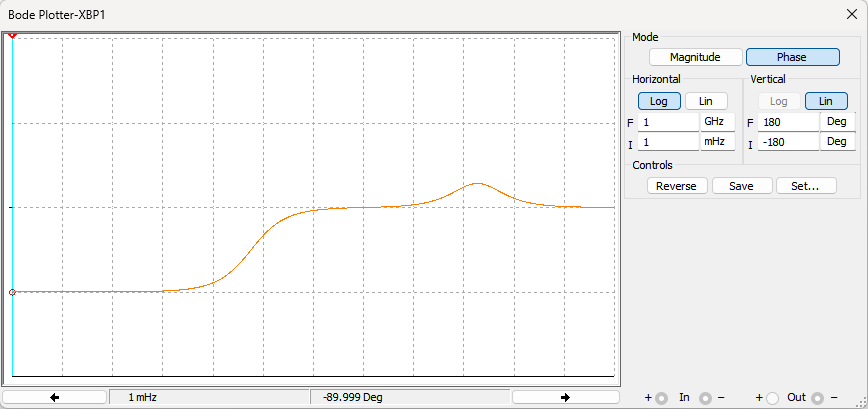


Рис. 12 - ЛФЧХ схемы с ОБ

Также рассмотрим полное сравнение теоретическим и практических характеристик исследуемого транзистора:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Парам. | Схема включения транзистора | | | | | |
| ОЭ | | ОБ | | ОК | |
|  | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. |
| 361 | 325 | 3.68 | 3.91 | 14800 | 13231 |
|  | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. |
| 94.86 | 91.7 | 0.49 | 0.98 | 96 | 86.7 |
|  | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. |
| 11.875 | 6.31 | 10.5 | 12.47 | 0.99 | 0.984 |
|  | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. | Теор. | Экспер. |
| 294 | 53 | 66.6 | 49.5 | 1.485 | 150 |

Таблица 4

**Вывод**

В ходе лабораторной работы были изучены три основные схемы включения биполярного транзистора: с общей базой (ОБ), с общим эмиттером (ОЭ) и с общим коллектором (ОК).

Также были исследованы свойства и особенности каждой из схем, такие как входное и выходное сопротивление, коэффициент усиления по току и напряжению.

На основе полученных данных были сделаны выводы о том, что каждая из схем включения транзистора имеет свои преимущества и недостатки, и выбор схемы зависит от конкретных требований к усилительному каскаду.

Схема с ОБ обладает высоким коэффициентом усиления по напряжению и малым входным сопротивлением, что делает её подходящей для усиления высоких частот. Схема с ОЭ имеет высокий коэффициент усиления по току, что позволяет усиливать сигналы большой мощности. Схема с ОК обладает высоким входным и низким выходным сопротивлением, что делает её полезной для согласования каскадов и создания повторителей напряжения.