

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Кафедра вычислительных систем

Электротехника, электроника и схемотехника

Лабораторная работа №5
«Исследование биполярного транзистора»

Вариант №5

Выполнили: Студенты 2-го курса,
группы ИВ-122
Гердележов Даниил Дмитриевич,
Махаева Алина Витальевна
Клепче Георгий Васильевич

Проверил преподаватель:
Коновалов Антон Сергеевич

Новосибирск
2022

Цель работы:

Экспериментально построить вольтамперные характеристики биполярного транзистора при различных схемах включения. Исследовать работу простейшего усилителя с общим эмиттером.

Выполнение лабораторной работы:

1) Исследование входных характеристик биполярного транзистора в схеме с общей базой:

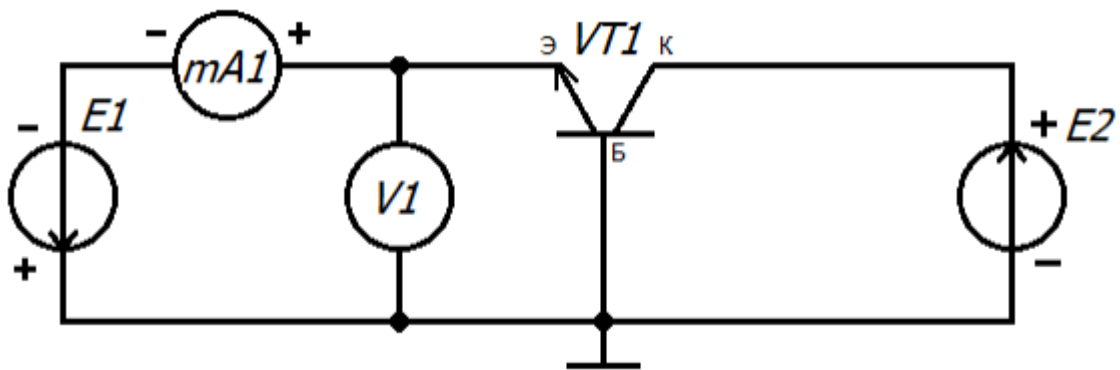


Рисунок 1 – Принципиальная схема исследования входных характеристик транзистора в схеме с общей базой.

Диапазон регулирования источника E1: 0..-1 В, источника E2: 0..+5 В.
Две входные характеристики $I_э = f(U_{эб})$, для $U_{кб} = 0$ и $U_{кб} = 5$.

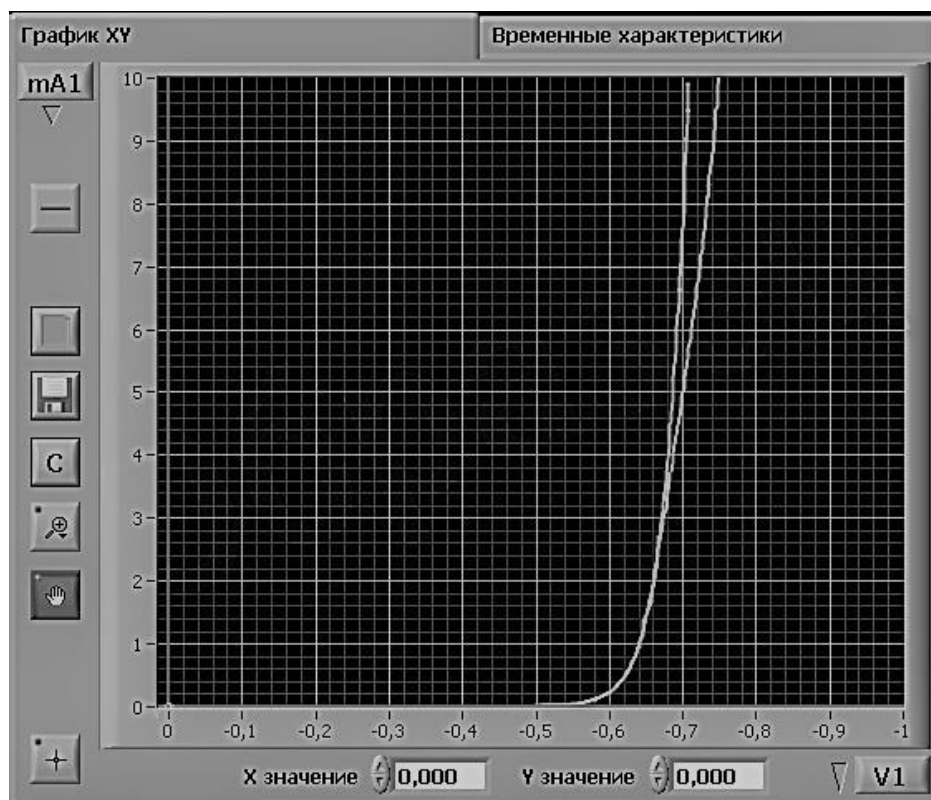


Рисунок 2 - Входные характеристик биполярного транзистора в схеме с общей базой.

2) Исследование выходных характеристик биполярного транзистора в схеме с общей базой:

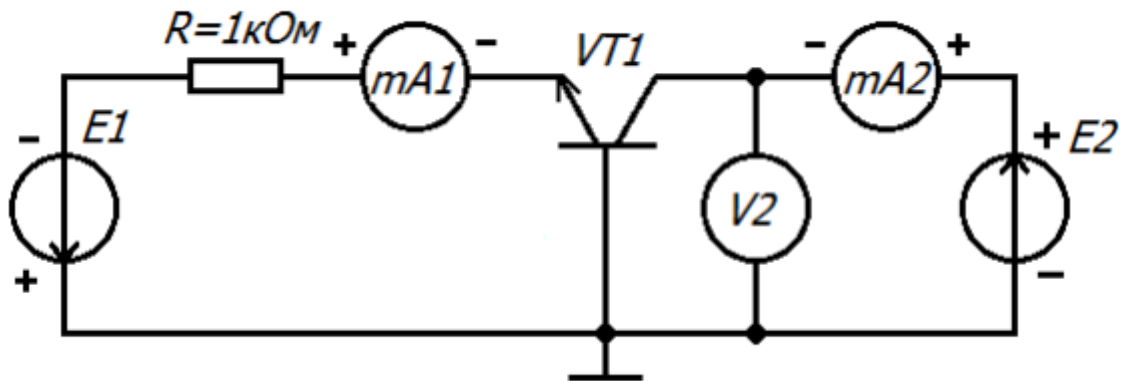


Рисунок 3 - Принципиальная схема исследования выходных характеристик транзистора в схеме с общей базой.

Снимем 5 выходных характеристик в схеме с ОБ: $I_k = f(U_{кб})$ при фиксированных токах $I_э$, равных 0, 2, 4, 6, 8 мА.

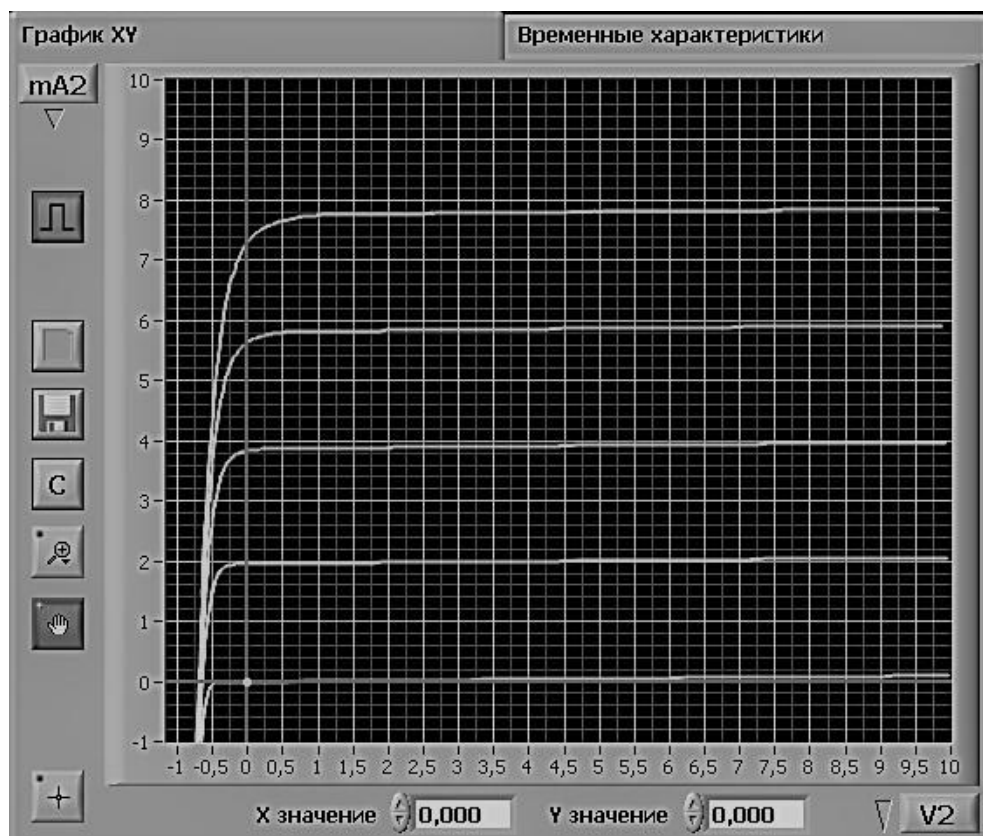


Рисунок 4 - Выходные характеристик биполярного транзистора в схеме с общей базой.

3) Исследование входных характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером:

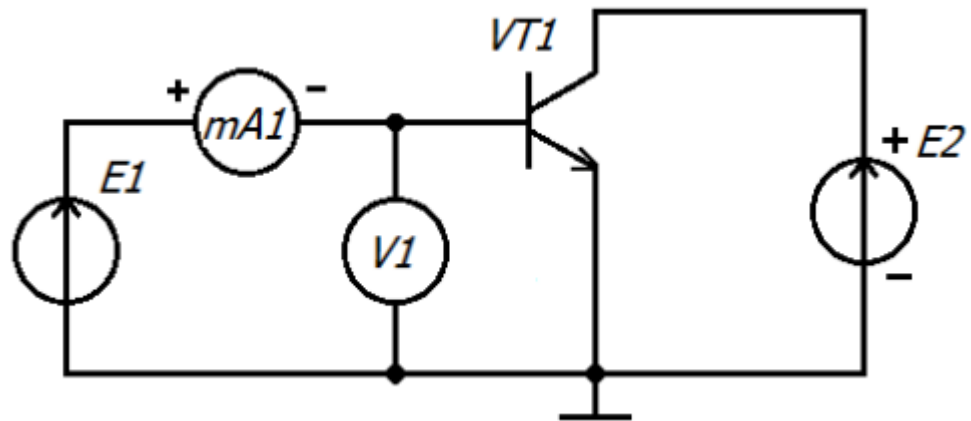


Рисунок 5 – Принципиальная схема исследования входной характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.

Переключим шунт амперметра для измерения малых токов.

Снимем две входные характеристики $I_b = f(U_{бэ})$ при $U_{кэ} = 0$ В и $U_{кэ} = +5$ В.

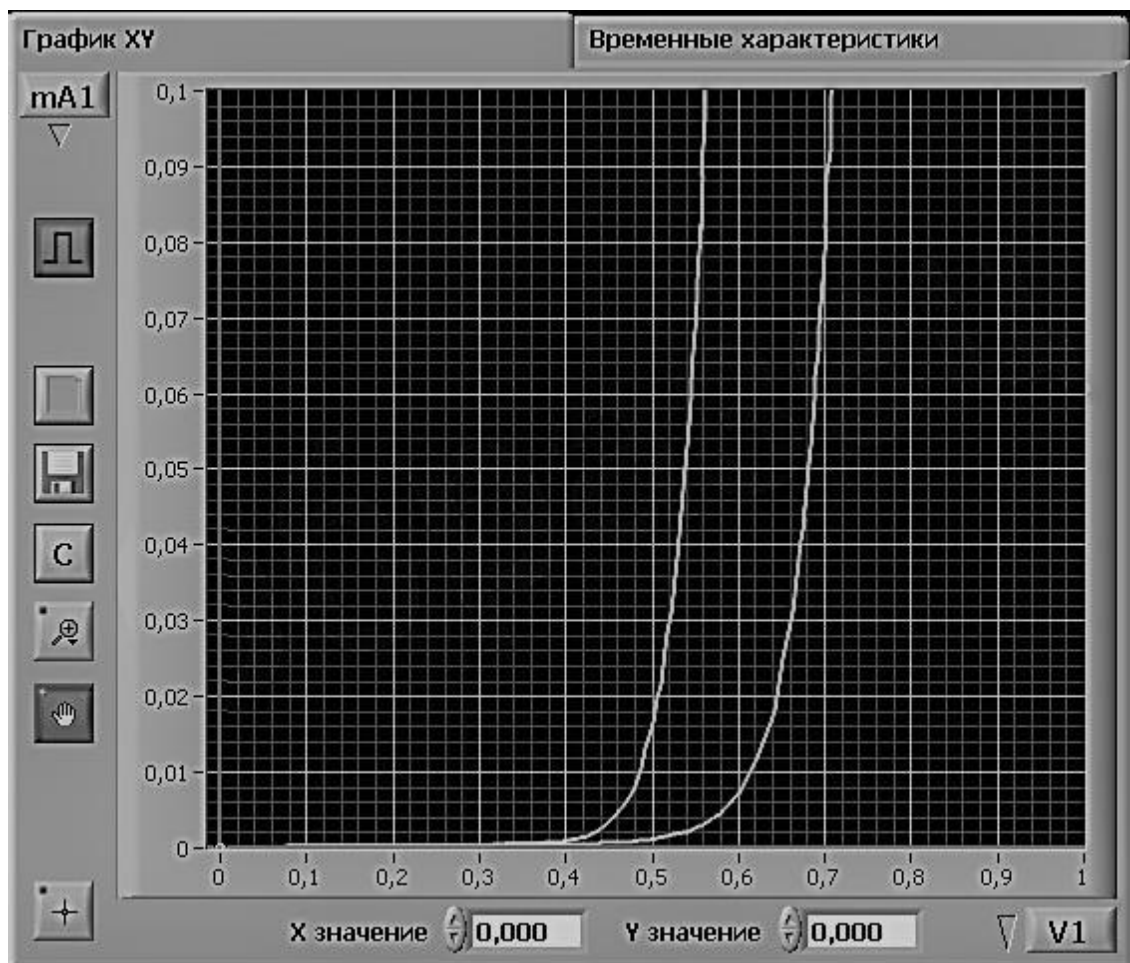


Рисунок 6 – Входные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.

4) Исследование выходных характеристик биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером:

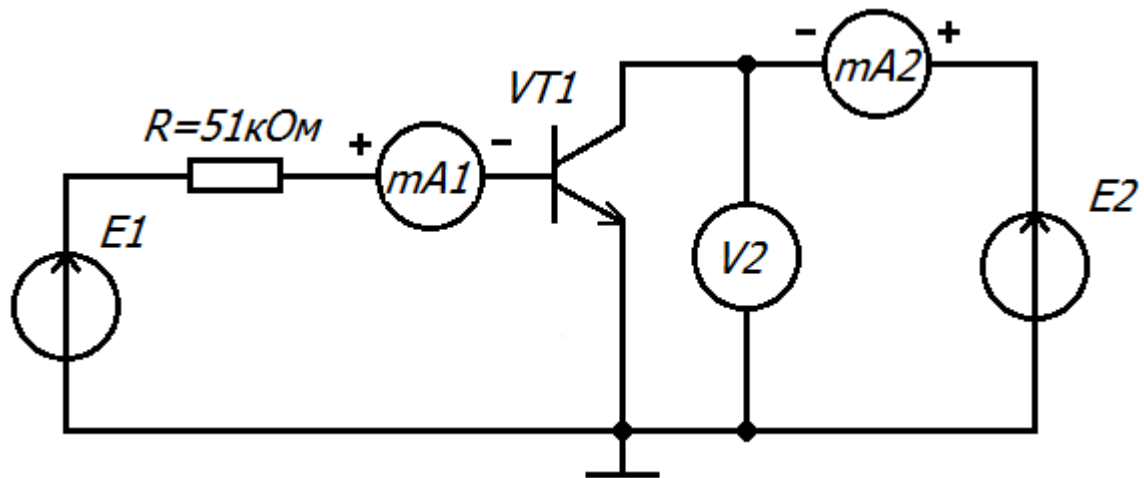


Рисунок 7 – Принципиальная схема исследования выходных характеристик биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.

Снимем семейство выходных характеристик в схеме с ОЭ и $I_k = f(U_{кэ})$ для различных фиксированных токов базы.

Устанавливая фиксированные значения тока базы в диапазоне $0 - I_{б\max}$, с равным шагом получим десять выходных характеристик. Выходная характеристика получается путем регулирования E_2 от 0 до 10 В.

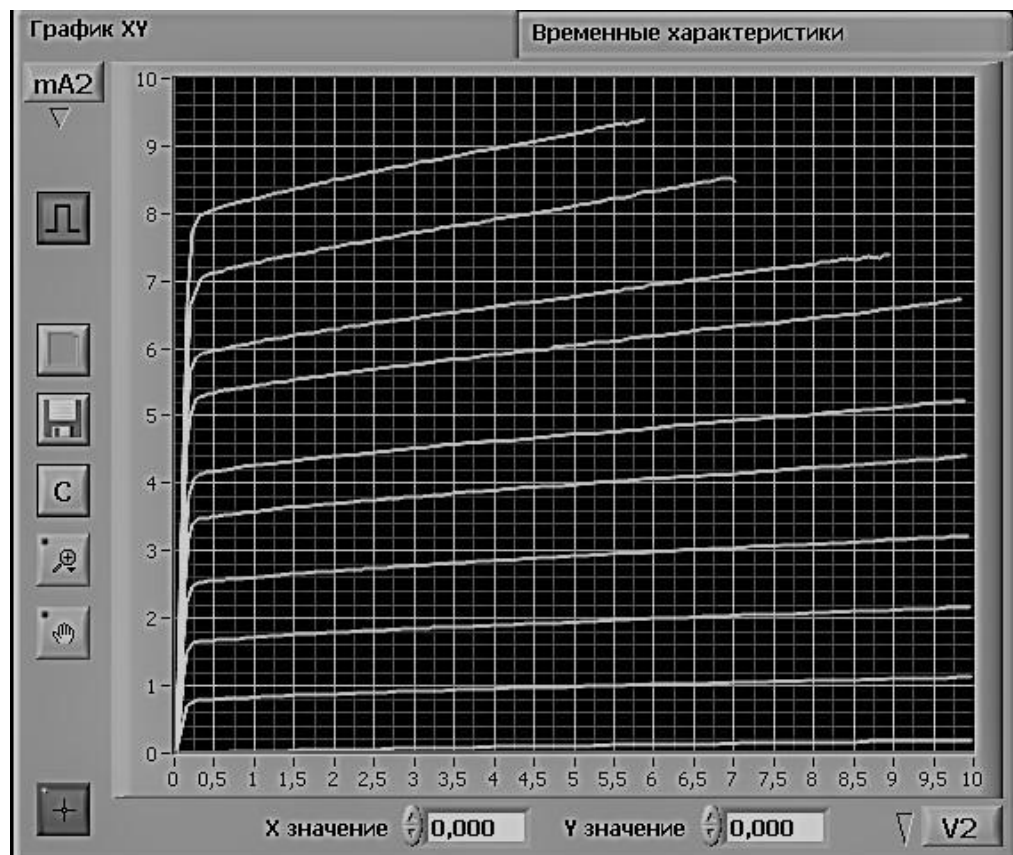


Рисунок 8 – Выходные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.

5) Исследование передаточной характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером:

С помощью источника E_2 установим напряжение V_2 , равное 5 В. При необходимости переключим шунт mA1. Снимем передаточную характеристику $I_k = f(I_6)$, при $U_{кэ} = 5$ В. (схема Рис. 7)

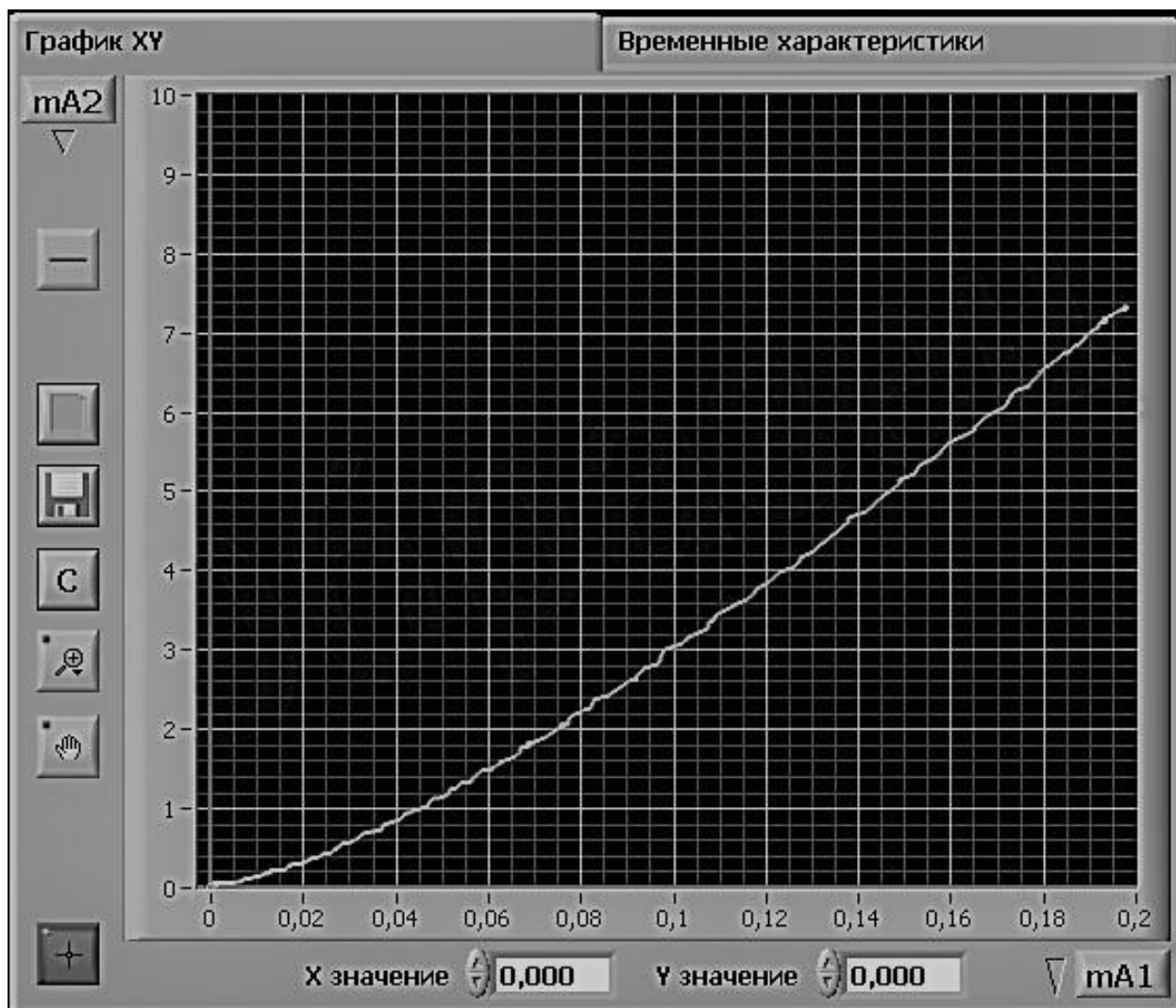


Рисунок 9 – Передаточная характеристика биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.

6) Исследование усилителя на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером:

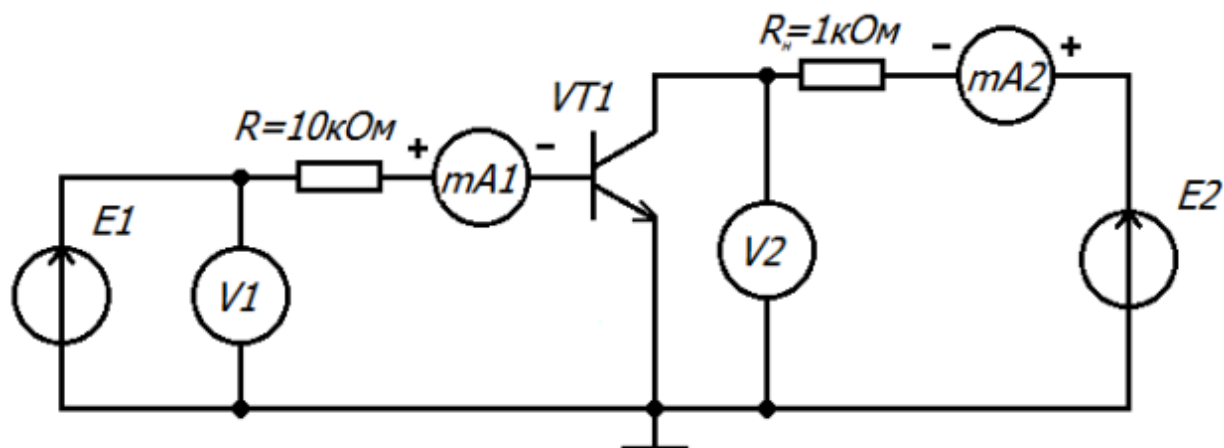


Рисунок 10 – Принципиальная схема усилителя на транзисторе с общим эмиттером.

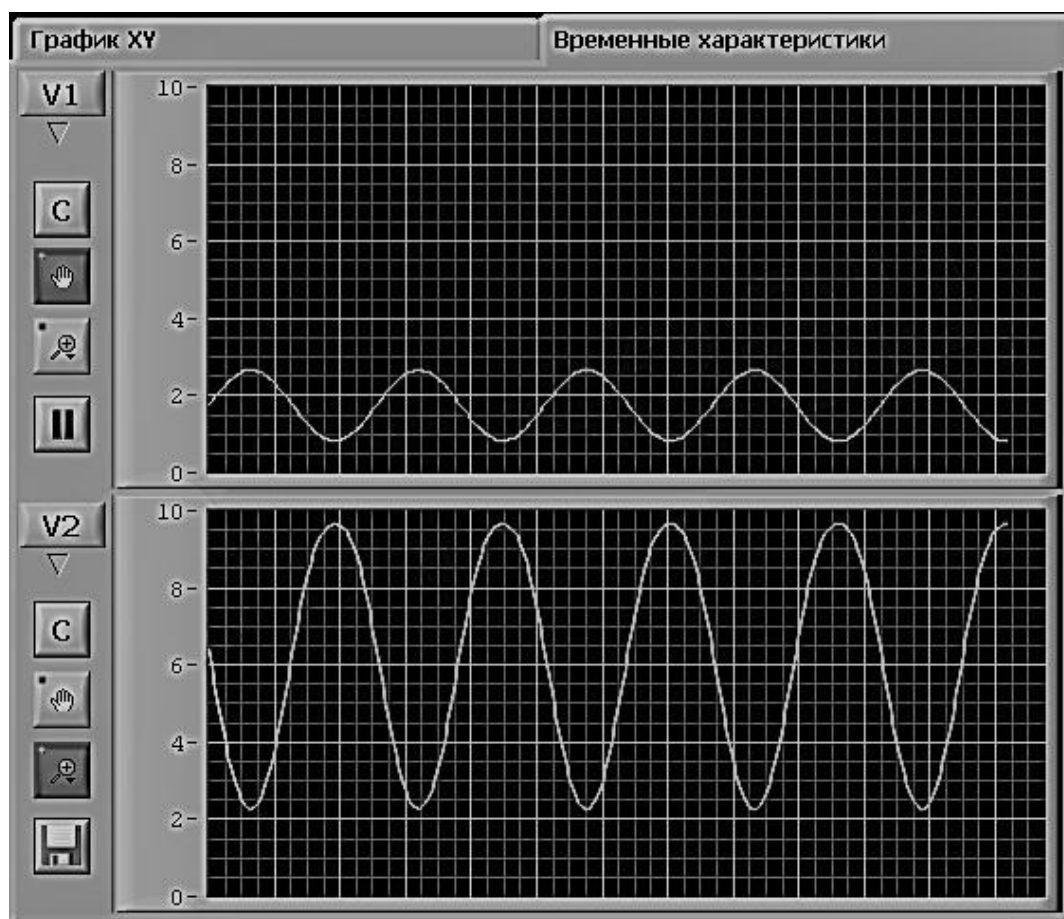


Рисунок 11 – Сигнал на входе и выходе усилителя.

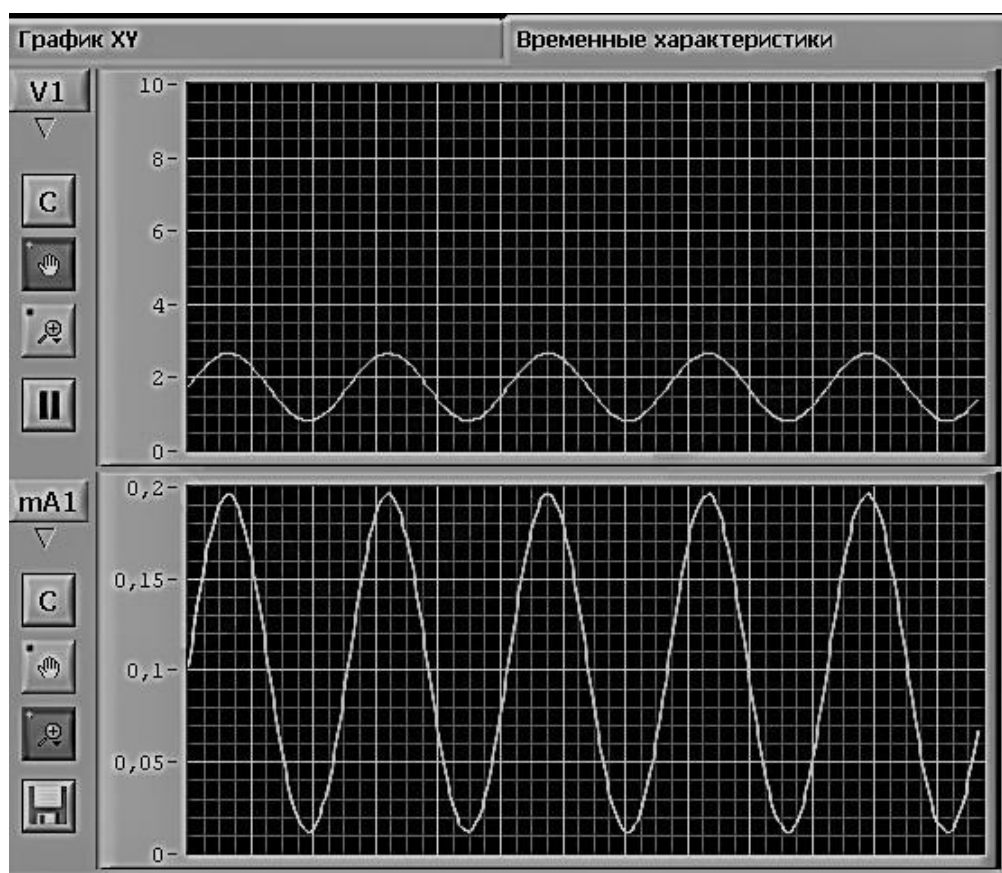


Рисунок 12 – Осциллограмма входного тока усилителя.

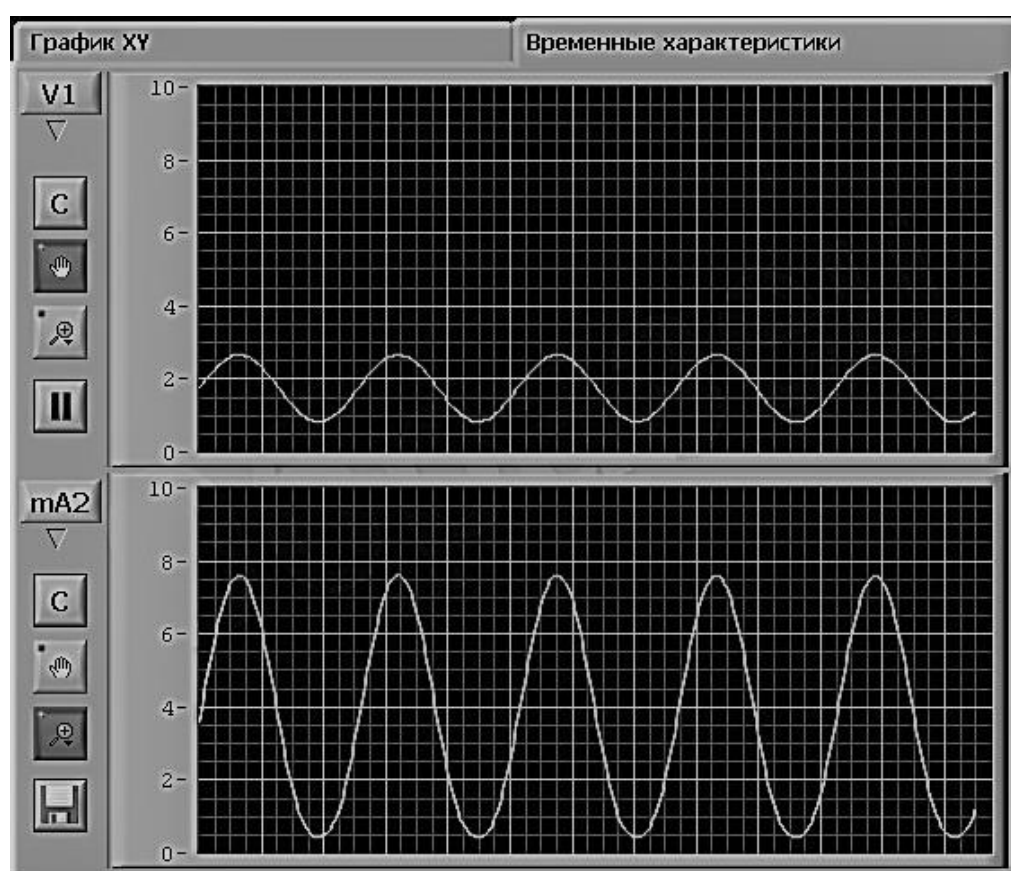


Рисунок 13 – Осциллограмма выходного тока усилителя.

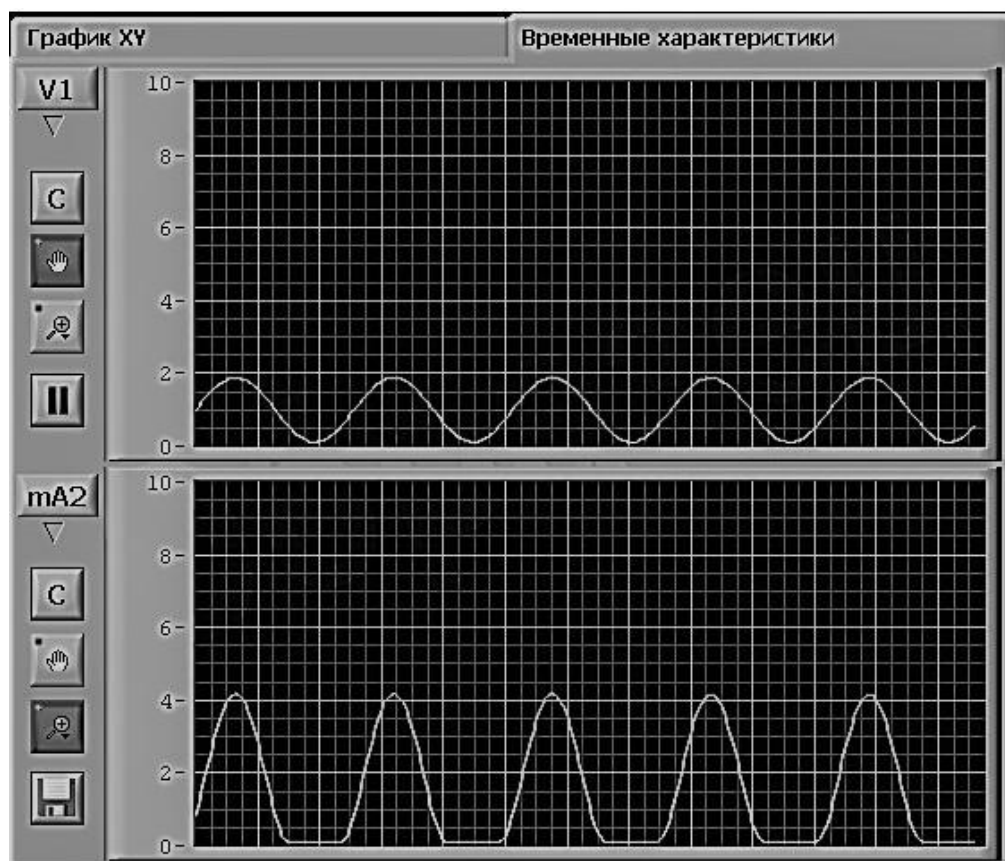


Рисунок 14 – Осциллограмма выходного тока усилителя при искажениях снизу.

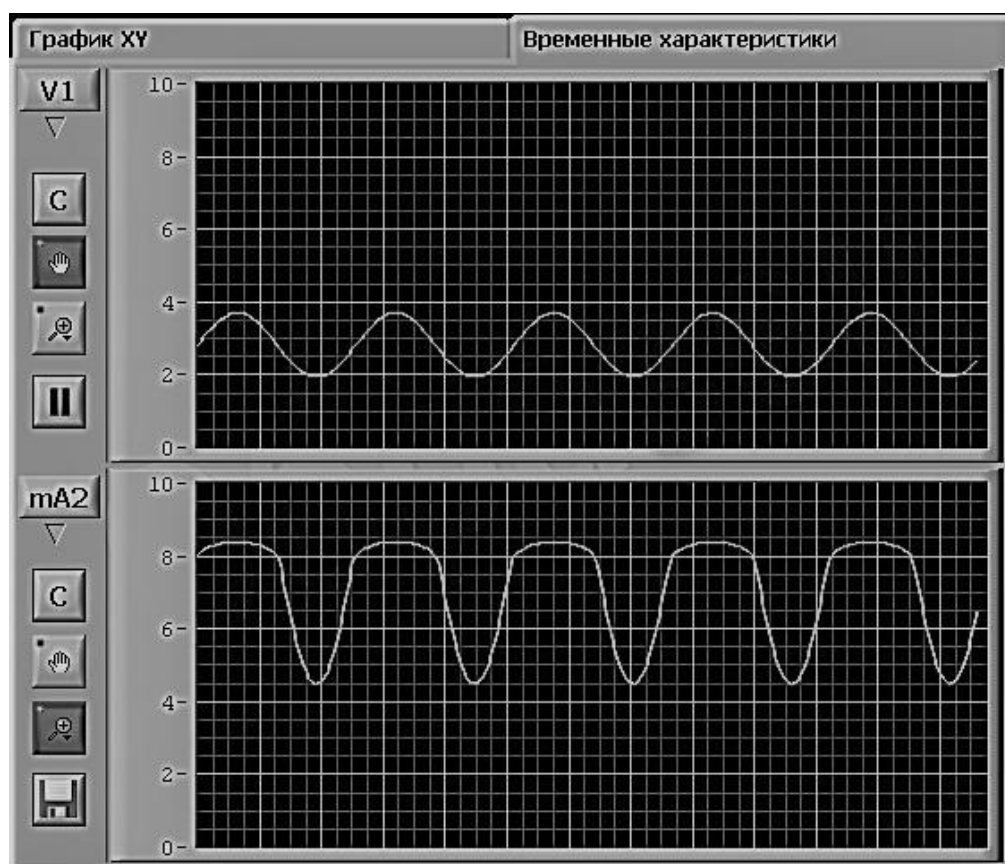


Рисунок 15 – Осциллограмма выходного тока усилителя при искажениях сверху.

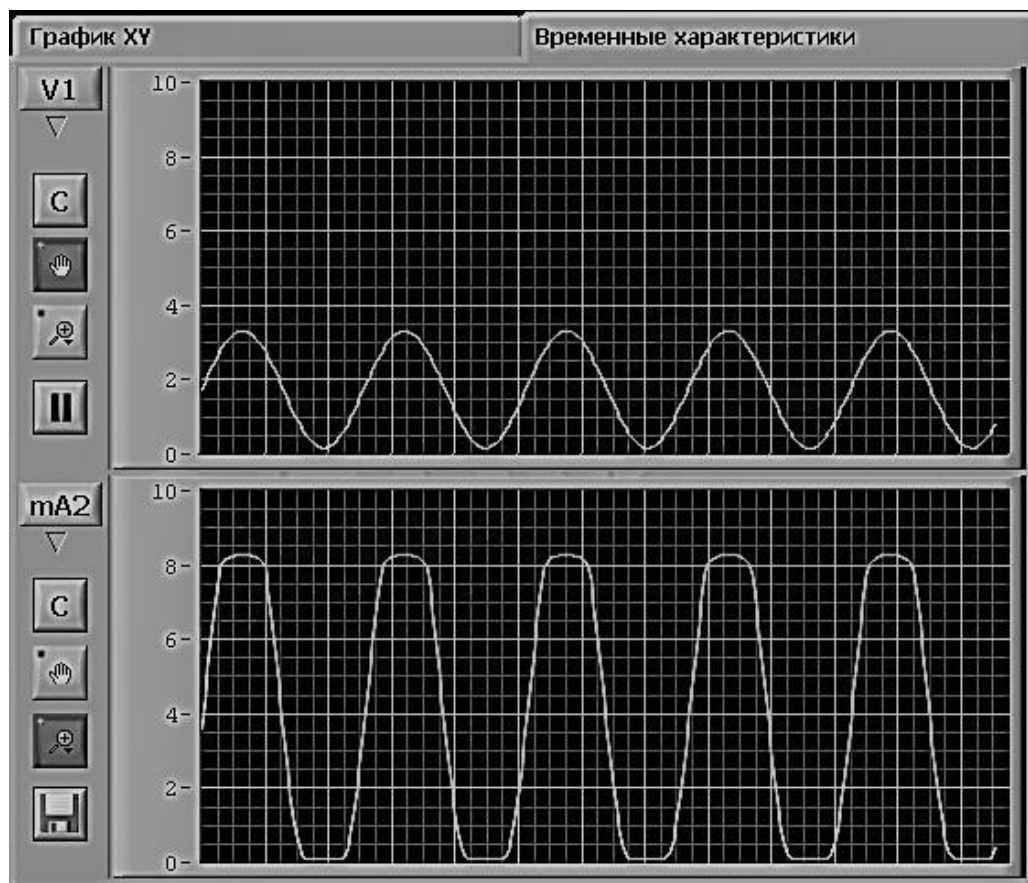


Рисунок 16 – Осциллограмма выходного тока усилителя при искажениях сверху и снизу.

Вывод:

Мы экспериментально построили вольтамперные характеристики биполярного транзистора при различных схемах включения. Исследовали работу простейшего усилителя с общим эмиттером.