



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления» (ИУ)

КАФЕДРА «Информационная безопасность» (ИУ8)

Отчёт

**по лабораторной работе № 2
по дисциплине «Электротехника и схемотехника»**

Тема: «Три схемы включения транзистора»

Вариант 1

**Выполнил: Антипов И.С.,
студент группы ИУ8-43**

**Проверил: Ковынёв Н.В.,
преподаватель каф. ИУ8**

**г. Москва,
2020 г.**

1. Цель работы

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

2. Теоретическая часть

Схема с ОЭ:

$$h_{11э} = r_{6'} + r_{6'э} = \frac{\tau_k}{C_k} + \frac{1 + h_{21э}}{\frac{Ik_o}{\varphi_t}}$$

$$h_{21э} = \sqrt{h_{21эmin} * h_{21эmax}}$$

$$R_6 = \frac{R_{61} * R_{62}}{R_{61} + R_{62}}$$

$$R_{BX} = \frac{h_{11э} * R_6}{h_{11э} + R_6}$$

$$R_{БЫХ} = \frac{R_{БЫХ0} * R_4}{R_{БЫХ0} + R_4}$$

$$R_{БЫХ0} = R_{кэ} \left(1 + \frac{h_{21э} * r_э}{r_э + r_{6'}} \right)$$

$$K_u = \frac{h_{21э} * R_k}{h_{11э}}$$

$$K_i = h_{21э}$$

Схема с ОБ:

$$h_{216} = \frac{h_{21э}}{h_{21э} + 1}$$

$$h_{116} = \frac{h_{11э}}{1 + h_{21э}}$$

$$h_{226} = \frac{h_{22э}}{1 - h_{12э} + h_{21э}}$$

$$K_i = \frac{R_э}{R_э + h_{116}} * \frac{h_{216}}{1 + h_{226} + R_k}$$

$$K_u = \frac{h_{216} * R_k}{h_{116}}$$

Схема с ОК:

$$K_u = \frac{(1 + h_{21э})R_э}{h_{11э} + (1 + h_{21э})R_э}$$

$$K_i = h_{21к} = 1 + h_{21э}$$

$$R_{вх} = h_{11э} + (1 + h_{21э})R_э$$

3. Практическая часть

1 задание:

Построим схему, необходимую для выполнения задания. (Рис. 1)

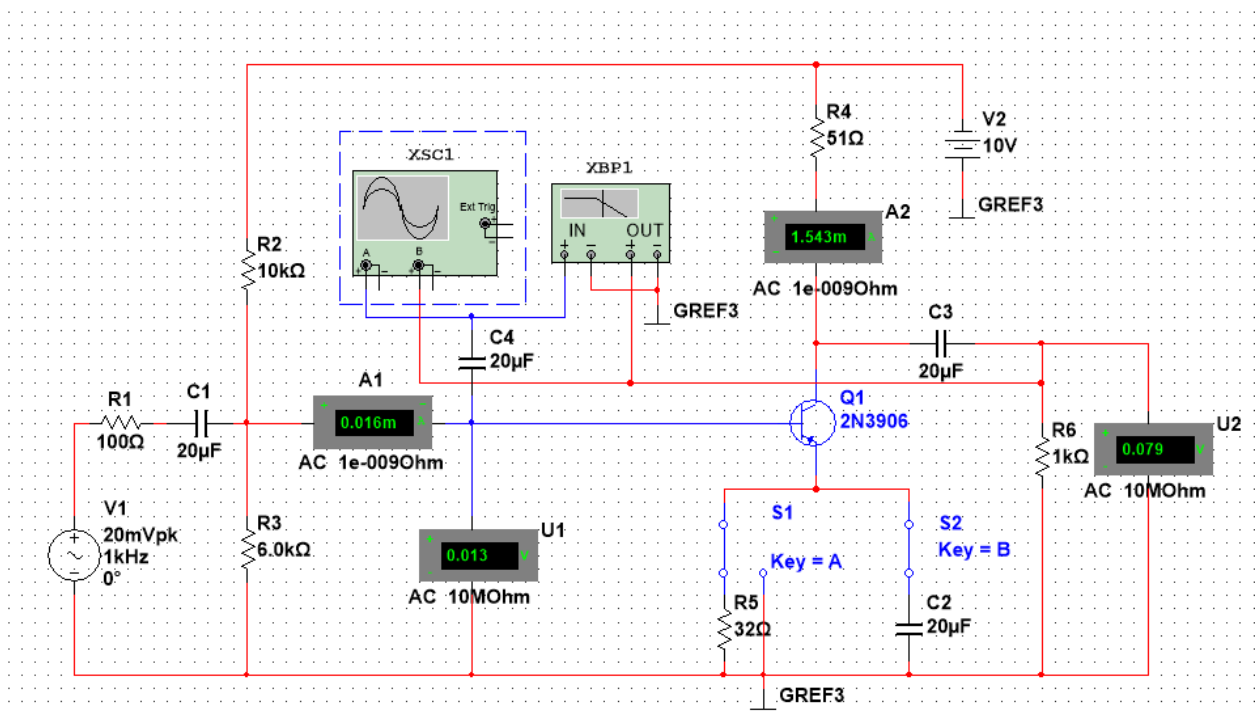


Рисунок 1 – Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОЭ

Результаты измерений приведены в таблице 1.

На Рис. 2 представлены показания осциллографа и плоттера для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОЭ.

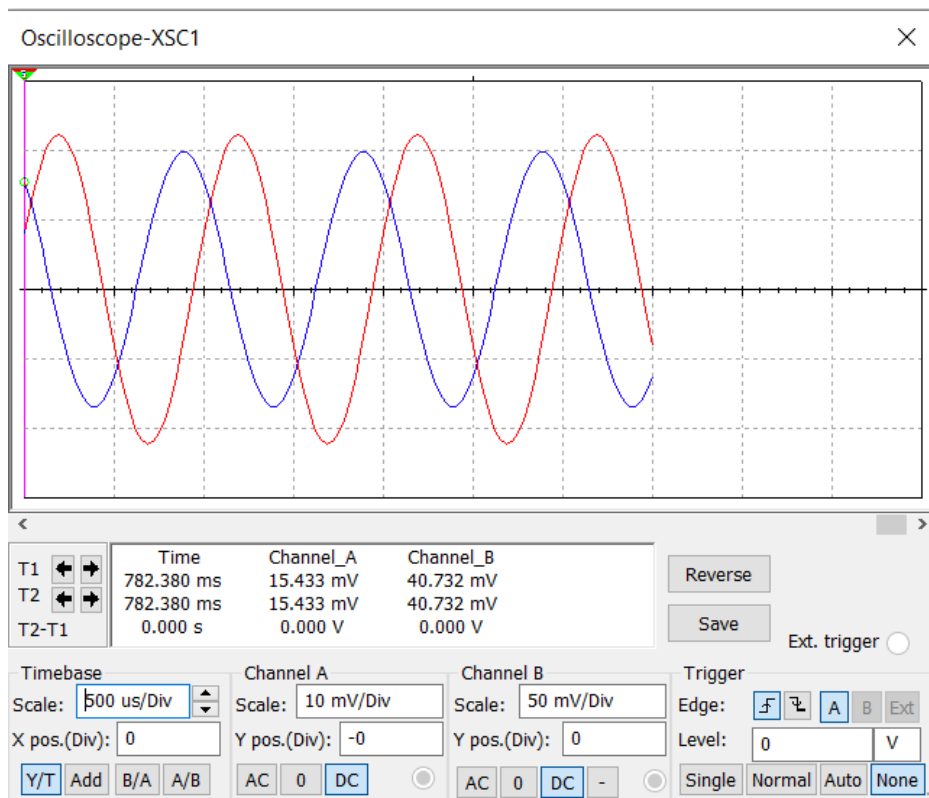


Рисунок 2.1 – показание осциллографа для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОЭ

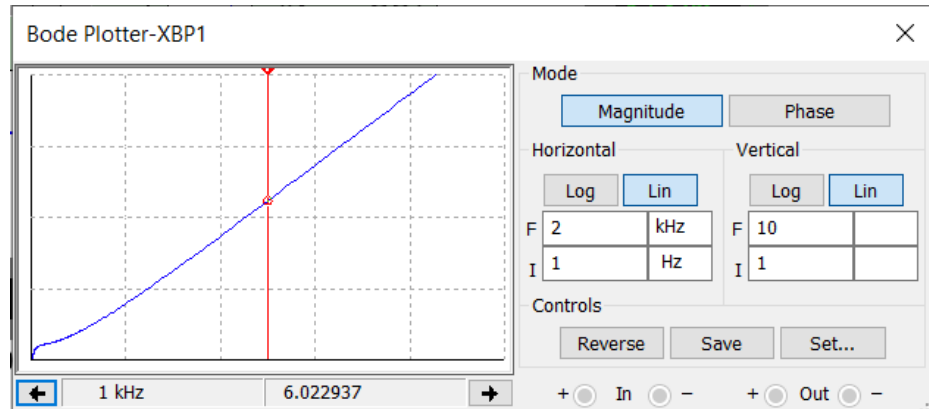


Рисунок 2.2 – показание плоттера для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОЭ

2 задание:

Построим схему, необходимую для выполнения задания. (Рис. 3)

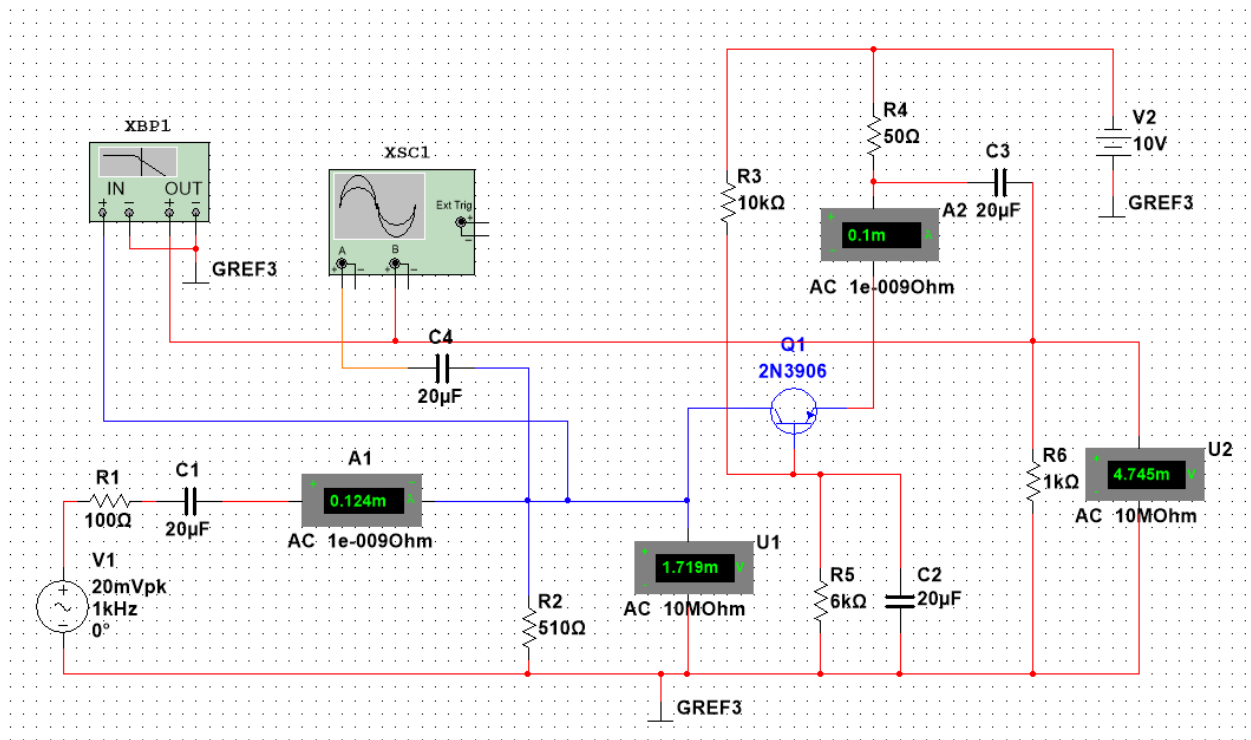


Рисунок 3 – Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОБ

Результаты измерений приведены в таблице 1.

На Рис. 4 представлены показания осциллографа и плоттера для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОБ

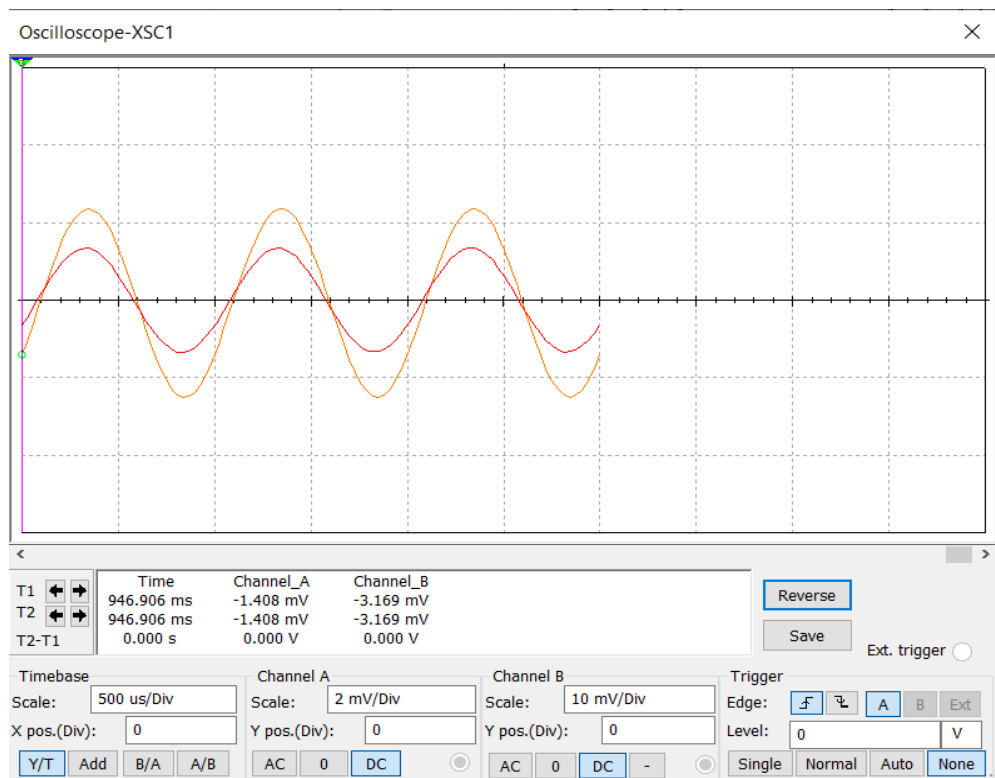


Рисунок 4.1 – показание осциллографа для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОБ

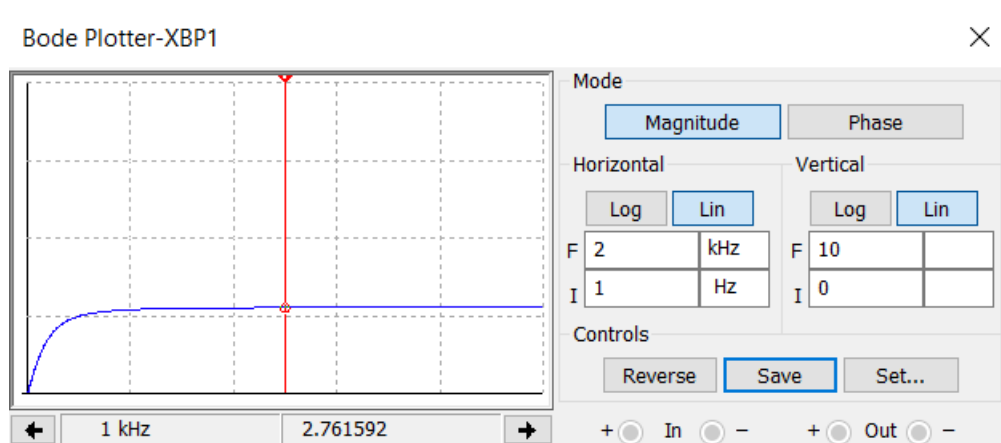


Рисунок 4.2 – показание плоттера для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОБ

Задание 3:

Построим схему, необходимую для выполнения задания. (Рис. 5)

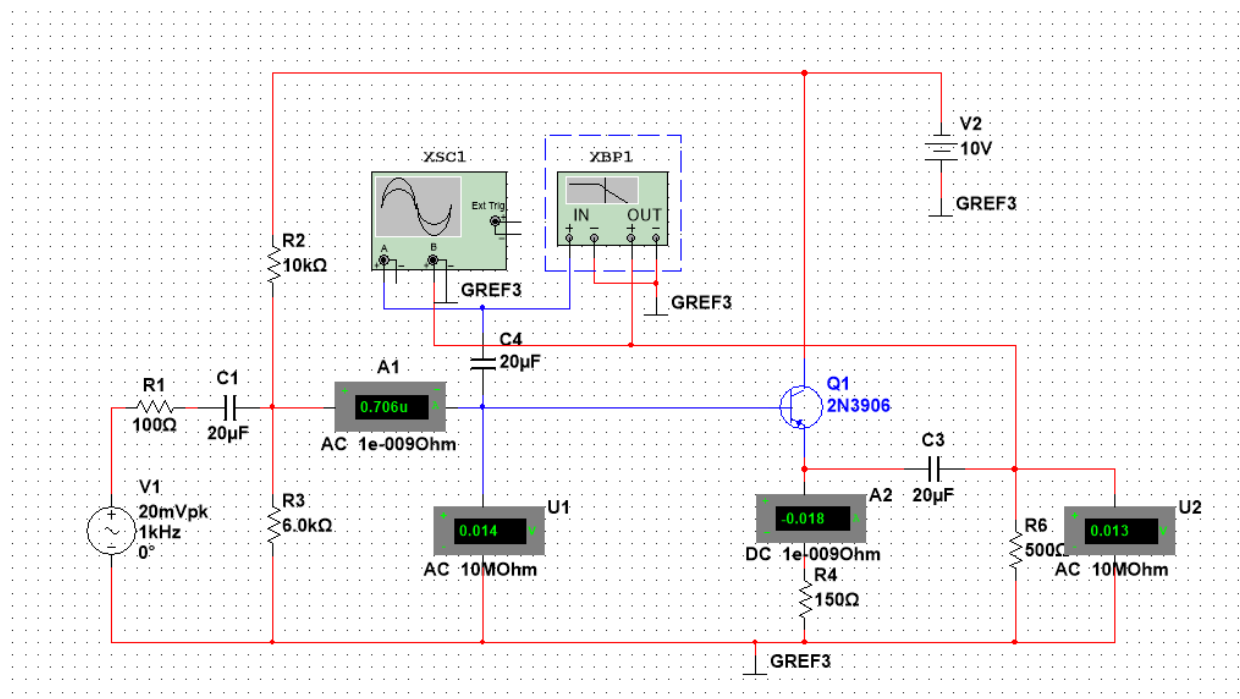


Рисунок 5 – Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОК

Результаты измерений приведены в таблице 1.

Параметр	Схема включения транзистора					
	ОЭ		ОБ		ОК	
$R_{вх}$	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.
	396,37	812,5	4.594	13.8	14813	19830
K_i	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.
	94,8	96,4	0.969	0.8	95.8	127.47
K_u	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.
	10,9	6.02	10.5	2.7	0.97	0.98
$R_{вых}$	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.	Теор.	Экспер.
	50,9	51,1	49.96	51.1	122.42	144.4

Таблица 1. Теоретические и экспериментальные результаты для трех схем включения транзистора

На Рис. 6 представлены показания осциллографа и плоттера для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОК.

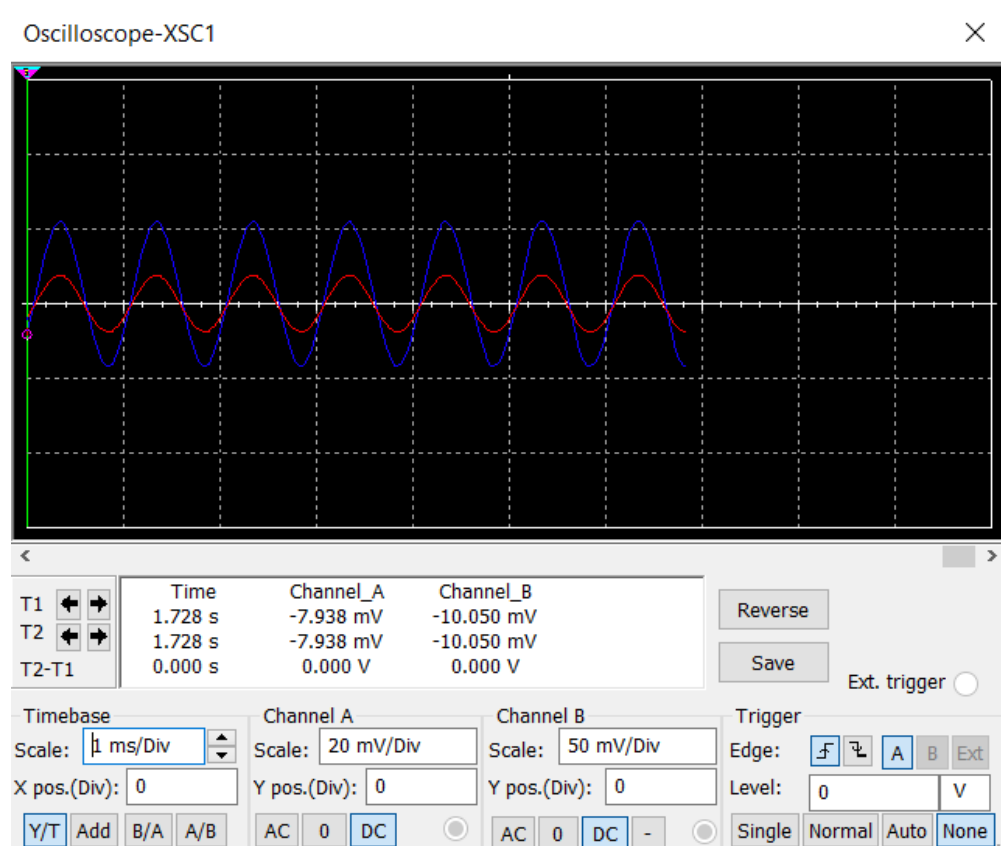


Рисунок 6.1 – показание осциллографа для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОК.

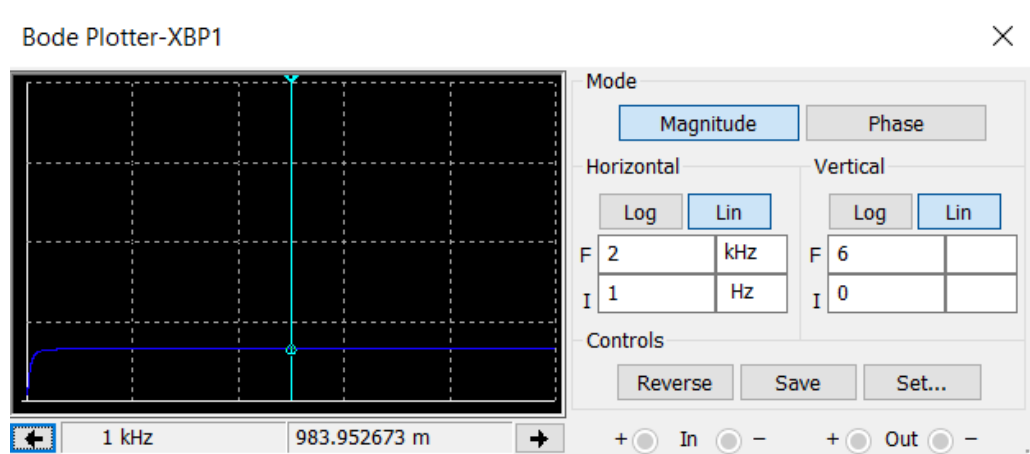


Рисунок 6.2 – показание плоттера для усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОК.

4. Выводы

В данной лабораторной работе мною были получены навыки работы в среде Multisim. Для выполнения заданий необходимо было построить 3 схемы и настроить осциллограф и плоттер. После этого было проведено исследование влияния различных способов включения биполярного транзистора и величины сопротивления нагрузки на свойства усилительного каскада.