**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

“**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,**

**МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Кафедра безопасных информационных технологий**

Дисциплина

«Электроника и схемотехника»

Домашняя работа №4

На тему «Неинвертирующий усилитель»

**Работу выполнил:**

студент 2 курса

группа

**Преподаватель:**

Поляков Н.А.

Санкт-Петербург

2018

**Домашнее задание 4**

Проектирование неинвертирующего усилителя

***ДАНО***

Амплитуда входного сигнала: 4 В

Коэффициент усиления: 2

Полоса пропускания: 200 Гц

Точность: 0,4%

**Расчет схемы:**

Коэффициент усиления каскада:

Тогда:

Коэффициент обратной связи:

Выбран операционный усилитель с низким уровнем шума OPA177. Параметры представлены в приложении 1.

Коэффициент усиления без обратной связи для частоты в 200 Гц составляет 75 Дб (по рисунку 2 в приложении 1).

Для перевода из Дб в разы используем следующую формулу:

Относительная ошибка коэффициента усиления:

Следующие значения получены из характеристик операционного усилителя, представленных в на рисунке 1 в приложении 1:

Среднеквадратическое напряжение шума:

Среднеквадратическое значение шумового тока:

Пусть:

Сопротивление , тогда исходя из соотношения выше получим, что сопротивление .

Выбраны: CF-100 (С1-4) номиналом 10 кОм, характеристики представлены в приложении 1.

Сопротивление R3 определяется по формуле:

Такое сопротивление можно получить параллельным соединением двух резисторов в 10 кОм, которые были выбраны ранее.

Среднеквадратическое значение напряжения шума:

Амплитуда выходного напряжения, В:

Вычислим общую точность по формуле:

Очевидно, что полученное значение даже при переводе в проценты не превышает заданную точность

**Вывод:**

По результатам расчетов были выбраны:

1. операционный усилитель OPA27;
2. резисторы CF-100 (С1-4) номиналом 10 кОм.

Приложение 1

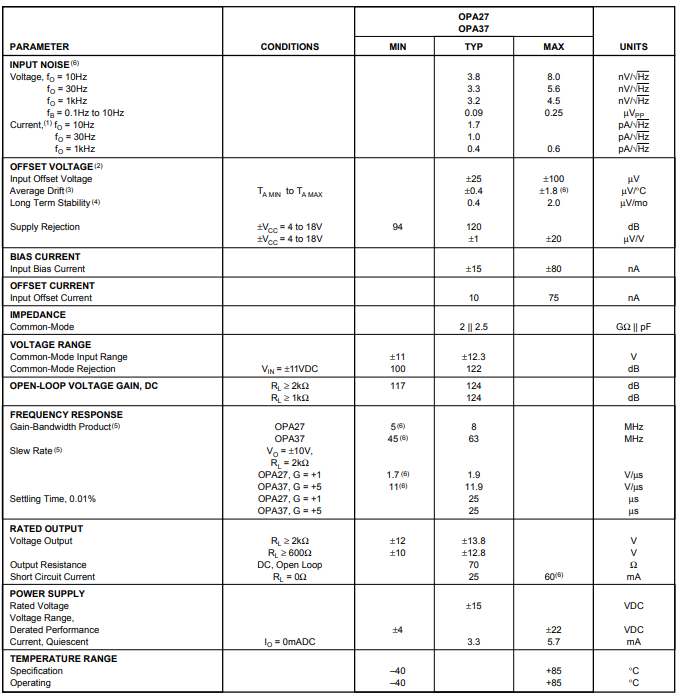


Рисунок 1 – Параметры операционного усилителя

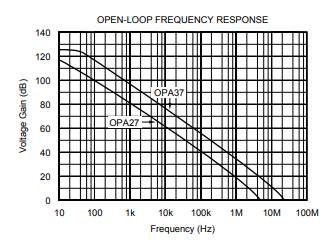


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента усиления от частоты



Рисунок 3 – параметры резистора CF-100 (С1-4)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

“**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,**

**МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Кафедра безопасных информационных технологий**

Дисциплина

«Электроника и схемотехника»

Лабораторная работа №4

На тему «Исследование неинвертирующего усилителя»

**Работу выполнил:**

студент 2 курса

группа

**Преподаватель:**

Поляков Н.А.

Санкт-Петербург

2018

**Лабораторная работа 4**

Исследование неинвертирующего усилителя

Цель работы: провести модельное исследование неинвертирующего усилителя с использованием выбранных элементов.

Исходные данные: условия (дано) из ДЗ и результаты расчетов

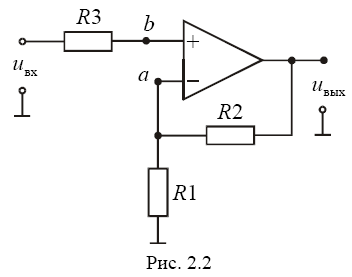


Рисунок 1 – Схема неинвертирующего усилителя

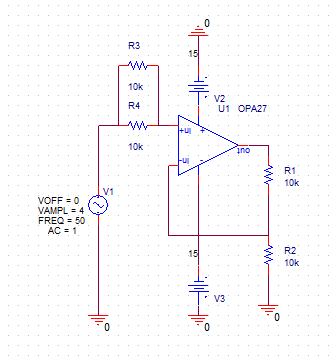


Рисунок 2 – Модель системы в ORCAD CAPTURE

**Результаты моделирования:**

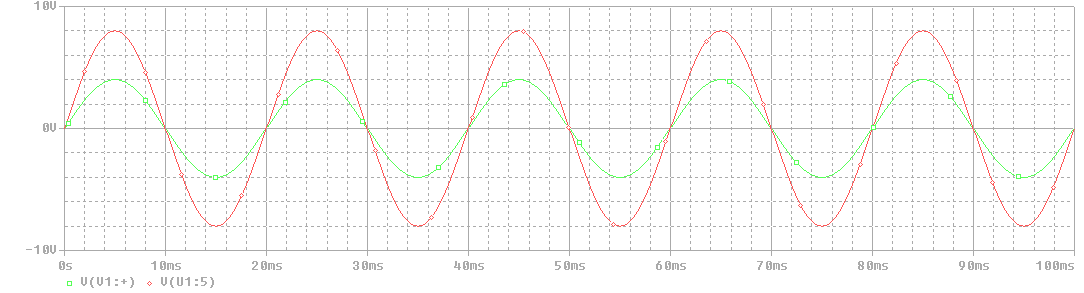


Рисунок 3 – Входное напряжение (зеленый, В), выходное напряжение (красный, В)

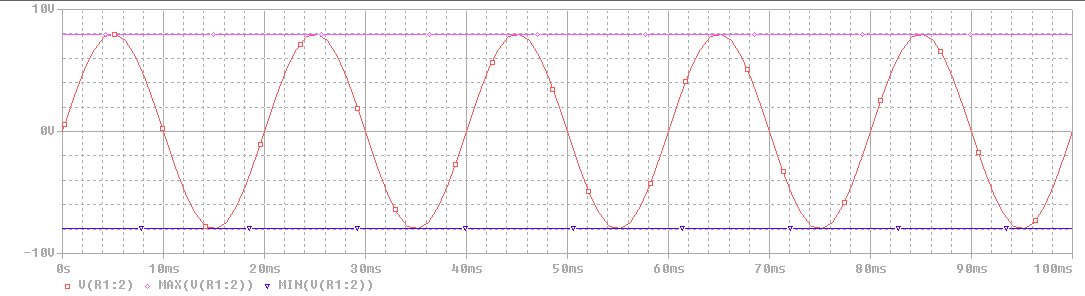


Рисунок 4 – выходное напряжение (красный, В), максимальное выходное напряжение (фиолетовый, В), минимальное выходное напряжение (синий, В)

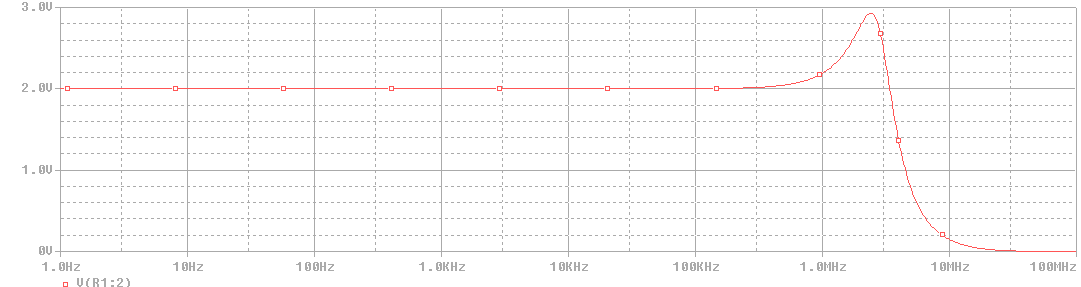


Рисунок 5 – АЧХ

**Измерения Orcad PSpice:**

Выходное напряжение:

Выходное напряжение:

**Вычисление погрешностей:**

Погрешность

Погрешность

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы было был промоделирован неинвертирующий усилитель, построены графики изменения величин в Orcad PSpice, измерены необходимые величины по этим графикам и рассчитаны погрешности.

Вычисленные погрешности демонтрируют минимальное отклонение от расчетных значений, что свидетельствует о корректности выполнения работы и соответствии модели расчетам.