**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 №5

На тему «проектирование фильтра нижних частот по схеме Саллена-Ки»

**Работу выполнил:**

студент 2 курса

группа

**Преподаватель:**

Поляков Н.А.

Санкт-Петербург

2018

**Домашнее задание 5**

Проектирование фильтра нижних частот по схеме Саллена-Ки

***ДАНО***

Аппроксимация: Бесселя

Полоса пропускания: 200 Гц

**Расчет схемы:**

Полоса пропускания:

Примем следующие допущения: и .

Выбран усилитель с низким показателем уровня шума, с удовлетворяющей требованиям частотной характеристикой OPA27. Все характеристики представлены в приложении 1.

Передаточная функция схемы имеет вид:

Табулированные значения коэффициентов принимают следующие значения:

Примем условие, что K=1. В таком случае – перемычка, а не является необходимым. При этом передаточная функция каскада принимает вид:

Чтобы значения R1 и R2 были действительными, должно выполняться условие:

Выбраны конденсаторы К10-17Б ёмкостью 2,2 мкФ и К10-17Б ёмкостью 1 мкФ Все параметры представлены в приложении 1.

Резисторы выбираются по условию:

Выбраны два одинаковых резистора CF-100 (С1-4) ёмкостью 200 Ом. Характеристики представлены в приложении 1.

**Вывод:**

По результатам расчетов были выбраны:

1. резисторы MO-200 (С2-23) CF-100 (С1-4) ёмкостью 200 Ом;
2. конденсатор К10-17Б ёмкостью 2,2 мкФ;
3. конденсатор К10-17Б ёмкостью 1 мкФ.

Приложение 1

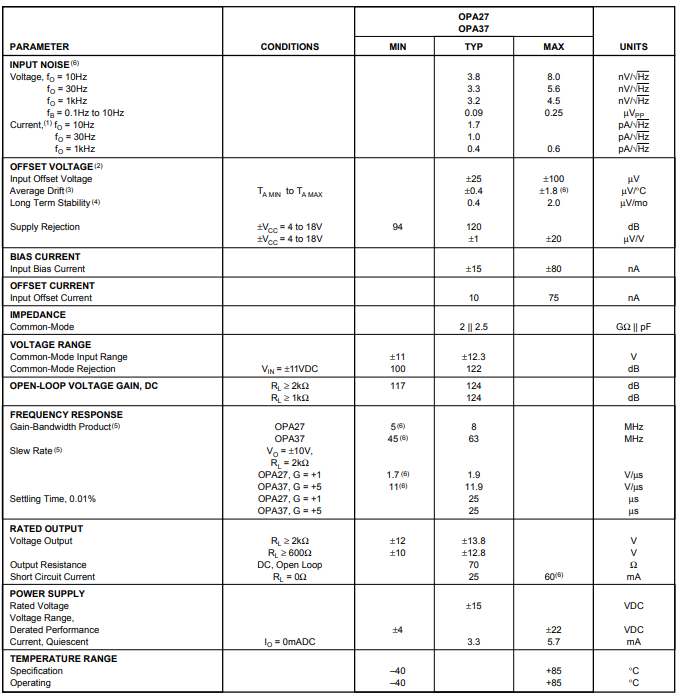


Рисунок 1 – Параметры операционного усилителя



Рисунок 2 – Параметры конденсатора К10-17Б (1 мкФ)



Рисунок 3 – Параметры конденсатора К10-17Б (2,2 мкФ)



Рисунок 4 – 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 №5

На тему «Исследование фильтра нижних частот по схеме Саллека-Ки»

**Работу выполнил:**

студент 2 курса

группа

**Преподаватель:**

Поляков Н.А.

Санкт-Петербург

2018

**Лабораторная работа 5**

Исследование фильтра нижних частот по схеме Саллека-Ки

Цель работы: провести модельное исследование фильтра нижних частот по схеме Саллека-Ки с использованием выбранных элементов.

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

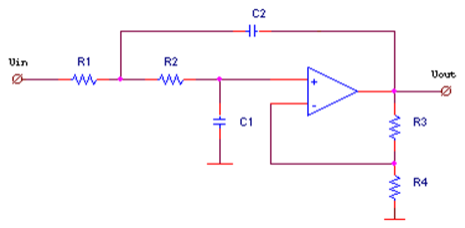


Рисунок 1 – Схема неинвертирующего усилителя

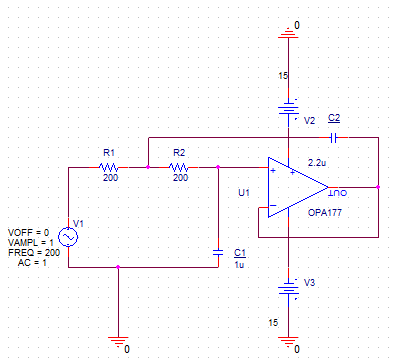


Рисунок 2 – Модель системы в ORCAD CAPTURE

**Результаты моделирования:**

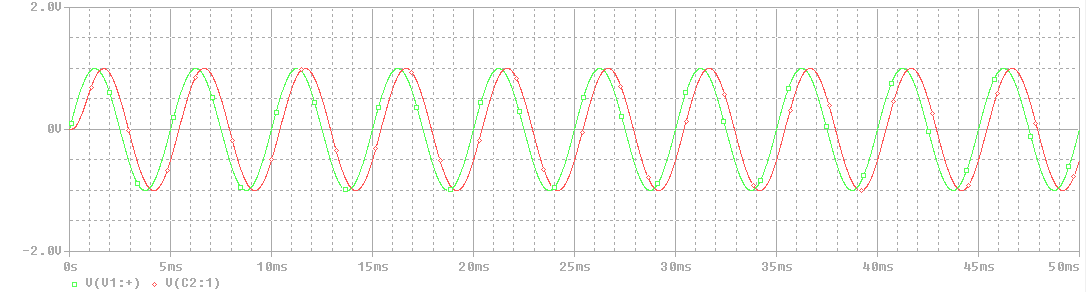


Рисунок 3 – Входное напряжение (зеленый, В), выходное напряжение при 200 Гц (красный, В)

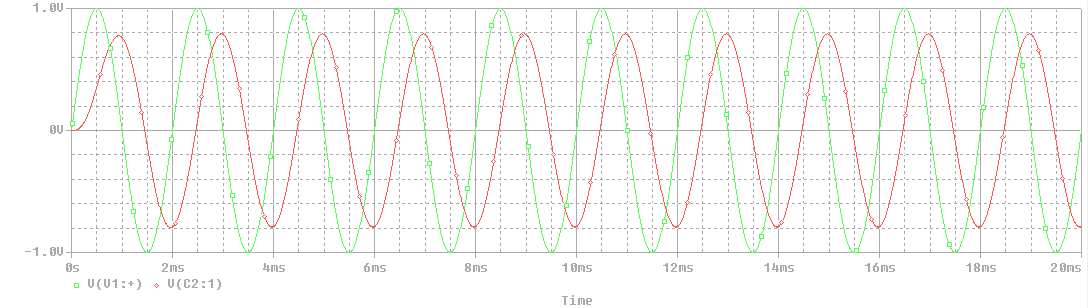


Рисунок 4 – Входное напряжение (зеленый, В), выходное напряжение при 500 Гц (красный, В)

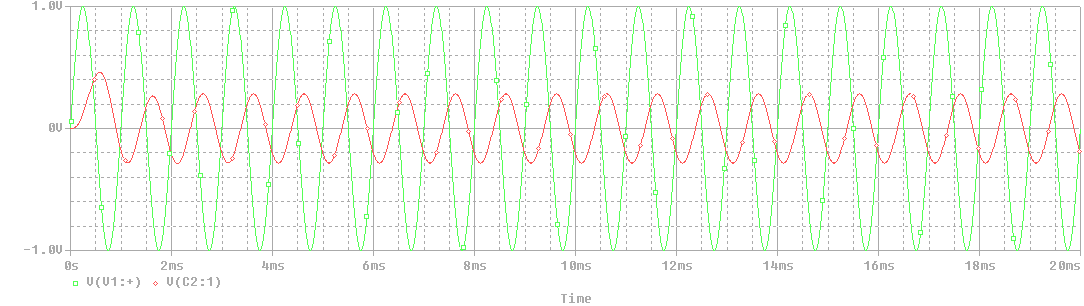


Рисунок 5 – Входное напряжение (зеленый, В), выходное напряжение при 1000 Гц (красный, В)

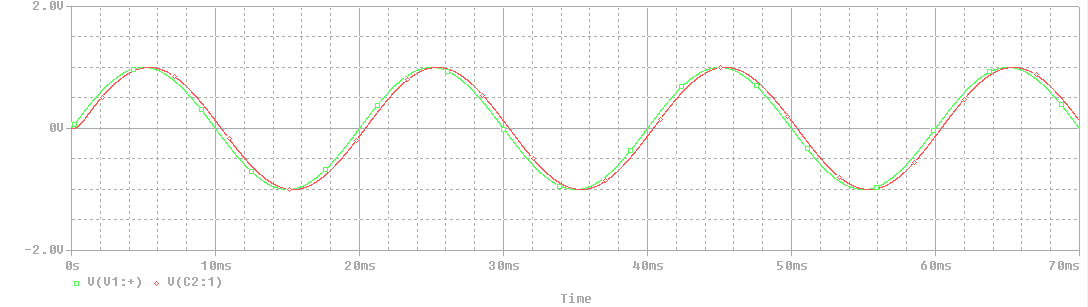


Рисунок 6 – Входное напряжение (зеленый, В), выходное напряжение при 50 Гц (красный, В)

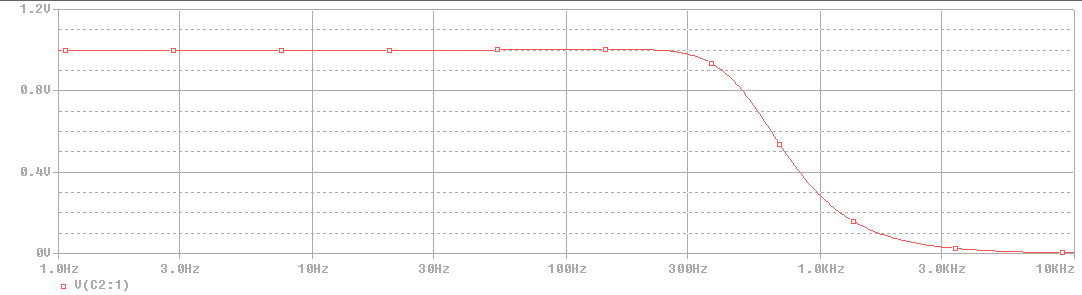


Рисунок 7 – АЧХ

**Измерения Orcad PSpice:**

Выходное напряжение при 200 Гц:

Спад при частоте:

**Вычисление погрешностей:**

Погрешность при 200 Гц:

Погрешность спада

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы было был промоделирован фильтра нижних частот по схеме Саллека-Ки, построены графики изменения величин в Orcad PSpice, измерены необходимые величины по этим графикам и рассчитаны погрешности.

Вычисленные погрешности не превышают отклонение в 10% от расчетных значений, что свидетельствует о корректности выполнения работы и соответствии модели расчетам.