**Университет ИТМО**

Отчет по лабораторной работе №5

«Исследование схем активных фильтров на операционных усилителях»

Выполнил:

Студент 2 курса

дневного отделения

группы №M32111

Акберов Р.Х.

Преподаватель:

Лукичев Дмитрий Вячеславович

**Санкт-Петербург**

**2023**

# Цель и задачи работы:

Исследовать основные принципы работы активных фильтров на ОУ.

# Исходные данные

### Заданные параметры:

* **Операционный усилитель:**

LM324N

* **Заданный коэффициент усиления**

1

* **Параметры питания ОУ:**

(В)

* (В)
* **Напряжение источника сигнала**

(В)

(В)

(В)

* **Частота колебаний входного напряжения**

f\_H\_test\_1= 1000 (Гц)

f\_L\_test\_2= 1000 (Гц)

ftest\_AC= 1…1000000 (Гц)

* **Номиналы использованных сопротивлений:**

3,3 (кОм)

0,82 (кОм)

1 (MОм)

* Схема:
  + Многопетлевая ОС: **ФВЧ**

### **Требуемые параметры фильтра**:

Полоса пропускания

# Исследование ФНЧ по схеме Саллена-Ки на базе идеального ОУ

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, Параллельный

Автоматически созданное описание

Рисунок 3.1 – Принципиальная схема Фильтра с многопетлевой ОС: ФВЧ

Таблица 3.1 Расчетные параметры экспериментальной модели фильтра

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Схема** |  |  | Многопетлевая ОС | |
| Обозначение | Описание элемента | Номинал | ФВЧ | |
| Расчет по номиналу | По измеренному значению |
| R11, кОм |  |  |  |  |
| R12, кОм |  |  |  |  |
| R1, кОм | ФВЧ | 3,3 кОм |  | 3,31 кОм |
| R2, кОм | ФВЧ | 0,82 кОм |  | 0,821 кОм |
| R3, кОм |  |  |  |  |
| R3, кОм |  |  |  |  |
| С1, нФ | ФВЧ | 12 нФ |  | 12,09 нФ |
| С2, нФ | ФВЧ | 12 нФ |  | 11,84 нФ |
| С3, нФ | ФВЧ | 33 нФ |  | 32,79 нФ |
| fc | Заданная полоса пропускания / частота среза | 5 кГц |  |  |
| K | Коэффициент усиления в полосе пропускания (макс) | 1 |  |  |

# 3Анализ работы модели

## Анализ процессов во временной области

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 4.1 – схема фильтра ФВЧ с многопетлевой ОС

### (Hz)

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 4.2 – результат моделирования на частоте

10000Hz,

### (Hz)

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 4.3 – результат моделирования на частоте

(Hz)

Изображение выглядит как линия, График, текст, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 4.4 – Сравнение АЧХ идеального и реального фильтра

# Анализ погрешностей

Таблица 5.1 Сводная таблица результатов измерений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Заданная частота, кГц** | fc | K (на fc) |
| ФВЧ | Модель LTSpice (Идеал. ОУ) | 1 | 4860 Гц | 0,710 |

# Выводы (по лабраторной работе)

Было проведено изучение идеального фильтра верхних частот по схеме с многопетлевой ОС на основе моделирования в среде LTSpice, после чего были вычислены такие параметры фильтра, как частота среза и коэффициент усиления на этой частоте.