

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА ПО ПЕРЕДАТОЧНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Студентки гр. 113415 О.В. Бусурина, Е.Ю. Волкорезова,  
канд. техн. наук, доцент С.Г. Шматин

*Белорусский национальный технический университет*

Электроника проникает во все новые области науки и техники. Она давно уже вышла за рамки техники связи и обработки данных и в настоящее время применяется в измерительной аппаратуре, системах управления и регулирования.

В научной работе рассмотрены методы проектирования активных фильтров высокого порядка.

Можно считать, что история современных активных RC-фильтров начинается с появления в начале 60-х годов интегрального операционного усилителя, который и определил столь быстрое развитие активной фильтрации.

Фильтрами, или электрическими фильтрами, являются частотно-избирательные цепи, спроектированные для «пропускания» или передачи синусоидальных сигналов в одной или более непрерывных частотных полосах и «остановки» или заграждения в дополняющих полосах.

В зависимости от полосы частот прохождения сигнала фильтры с одной полосой пропускания классифицируются на фильтры нижних частот, верхних частот и полосно-пропускающие (полосовые). Существуют и другие типы фильтров, такие, как всепропускающие, частотовыделяющие (узкополосные) и частотоподавляющие (режекторные).

Другая классификация фильтров основана на тех положениях теории цепей, по которым они рассчитываются. Она включает фильтры по характеристическим параметрам и фильтры по рабочим параметрам.

Элементарной базой активных фильтров являются сопротивления, конденсаторы и усилительные схемы.

Термин «активные фильтры» включает множество различных построений схем и методов проектирования, важнейшие из которых можно сгруппировать в следующие три категории:

- 1) каскадное проектирование фильтров;
- 2) имитация LC-фильтров;
- 3) связанные фильтры.

Основными преимуществами активных фильтров являются:

- 1) наличие усиления сигнала, так как используется операционный усилитель;

2) отсутствие в схемах индуктивности, вследствие этого фильтры малогабаритны и могут каскадно соединяться;

3) в схемах фильтрации сигналов не требуется предусилитель;

4) более высокая степень крутизны амплитудно-частотной характеристики (степень крутизны активных фильтров в несколько раз круче, чем в пассивных фильтрах);

5) более высокая степень линейности амплитудно- и фазочастотной характеристик.

Как принято в последнее время, расчет фильтров ведется по рабочим параметрам, а их построение основано на каскадном соединении звеньев второго порядка.

В научной работе особенно исследована реализация многофункциональных фильтров второго порядка на основе передаточных характеристик.

Дан анализ работы LRC-фильтров, фильтров со сложной отрицательной обратной связью, фильтров с положительной обратной связью и фильтров нижних частот с омической отрицательной обратной связью.

Отдельно приведены передаточные характеристики фильтров.

Показано, что активные фильтры успешно применяются в радиоаппаратуре в части микроминитюаризации, кроме этого, они внедряются в бытовую и другую аппаратуру.

#### *Использованные источники*

1. Титце, У., Шенк, К. Полупроводниковая схемотехника. Справочное руководство / У. Титце, К. Шенк. – М.: Мир, 1982. – 512 с.
2. Мошиц, П. Проектирование активных фильтров/ П. Мошиц, П. Хорн. – М.: Мир, 1984. – 320 с.
3. Хоровиц, П., Уинфилд, Х. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, Х. Уинфилд. – М.: Мир.