**Содержание**

1 Введение 3

2 Исходные данные для расчета пассивных RC-фильтров 4

3 Расчет параметров элемента фильтра 5

4 Вывод 8

Приложение А 9

Приложение Б 10

Список использованных источников 11

**1 Введение**

Частотные фильтры электрических сигналов (далее – фильтры) предназначены для повышения помехоустойчивости различных электронных устройств и систем, в том числе и систем управления на их основе. Они широко применяются в автоматике, радиотехнике, измерительной технике, технике связи, электронной вычислительной технике и т.д. Фильтры обеспечивают выделения сигнала из помех при наличии отличий в их частотных спектрах.

Идеальные фильтры не ослабляют сигнал в полосе пропускания и полностью исключают прохождение сигнала в полосе задержания, обладая бесконечно большой крутизной амплитудно-частотной характеристики на частоте среза.

Аналогичные параметры реальных фильтров конечны и зависят как от применяемых электрорадиоэлементов (в дальнейшем – элементов схемы или просто – элементов), так и от схемотехнических решений.

Классифицируют фильтры в основном, учитывая:

- вид амплитудно-частотной характеристики (в зависимости от полосы пропускания и полосы задержания);

- структуру схемы (Г -, Т -, П - структуры и т.д.);

- применяемые элементы (RC - фильтры, LC - фильтры, кварцевые фильтры, электромеханические фильтры и т.д.);

- особенности построения схем параллельного и последовательного плеча (фильтры типа К и M);

- отсутствие или наличие в схеме фильтра источника энергии (пассивные и активные фильтры) и т.д. [1]

**2 Исходные данные для расчета пассивных RC-фильтров**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | 15 |
| Тип фильтра | ФНЧ |
| Структура фильтра | Т |
| *С*, нФ | 39,1 |
| *fc*, кГц | 4,4 |
| *R,* кОм | ? |

**3 Расчет параметров элемента фильтра**

Дано:

*С*=39.1 нФ

*fc*=4.4 кГц

*R=?*

Рисунок 1– Исходная Г-структура фильтра нижних частот

Схема электрическая принципиальная ФНЧ RC-типа Г-структуры
(см. приложении А).

Частота среза RC-фильтра Г-структуры определяется по формуле:

 

 



Для Г-структуры:

*С* = 39,1 нФ

*R* = 9,26 кОм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение | Расчетные (исходные) данные | Номинальное значение (Е24) |
| *C* | 39,1 нФ | 39 нФ |
| *R* | 9,26 кОм | 9,26 кОм |

Рисунок 2 – Т-структура фильтра нижних частот

Для Т-структуры:

*С*=39 нФ

*R1,R2=R/2 =* 9,26/2=4,63 кОм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение | Расчетные (исходные) данные | Номинальное значение (Е24) |
| *C* | 39,1 нФ | 39 нФ |
| *R* | 4,63 кОм | 4,7 кОм |

Переводим в Г-структуру:

*С* = 39 нФ

*R =* 4700х2=9400 Ом

Произведем перерасчет частоты среза фильтра с выбранным значением сопротивления:



Определим абсолютную погрешность частоты среза фильтра:



Определим относительную погрешность частоты среза фильтра:



Схема электрическая принципиальная ФНЧ RC-типа Т-структуры
(см. приложении Б).

**4 Вывод**

Относительная погрешность частоты среза фильтра при замене не превышает 5%, отсюда следует, что полученная частота среза равна расчетной.

**Список использованных источников**

1. **Коротченко Ю.И.** Частотные фильтры электрических сигналов: пассивные фильтры. Практическое руководство по выполнению расчетно-графической работы. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005.- 21 с.
2. **ГОСТ 2.701-84 ЕСКД.** Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. – Взамен ГОСТ 2.701-76. Введен 01.07.1985. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 16 с.
3. **ГОСТ 2.702-75 ЕСКД.** Правила выполнения электрических схем. – Взамен ГОСТ 2.702-69. Введен 01.07.1977. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 31 с.
4. **ГОСТ 2.721-74 ЕСКД.** Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Взамен ГОСТ 2.721-68, ГОСТ 2.783-69. Введен 01.07.1975. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 22 с.
5. **ГОСТ 2.728-74 ЕСКД.** Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы. – Взамен ГОСТ 2.728-68, ГОСТ 2.729-68, ГОСТ 2.747-68. Введен 01.07.1975. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 22 с.

**Приложение А**

Схема электрическая принципиальная ФНЧ RC-типа T-структуры