

О ПОДБОРЕ КОНДЕНСАТОРА ДЛЯ РЕЖЕКТОРНОГО ФИЛЬТРА С КЕРАМИЧЕСКИМ РЕЗОНАТОРОМ

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Данная статья продолжает тему об использовании фильтров с резонаторами для преобразования импульсного сигнала в синусоидальный. В статье рассматривается упрощенный способ подбора емкости конденсатора, предназначенного для использования в режекторном фильтре.

Принципиальная схема простейшего режекторного фильтра с керамическим резонатором показана на рисунке 1. Данная схема содержит только три элемента: резистор R , конденсатор C и резонатор Z . Конденсатор необходимо включать последовательно с резонатором для нейтрализации влияния паразитной емкости резонатора на резонансную частоту фильтра [1]. Никаких дополнительных встроенных конденсаторов используемый в режекторном фильтре керамический резонатор иметь не должен.

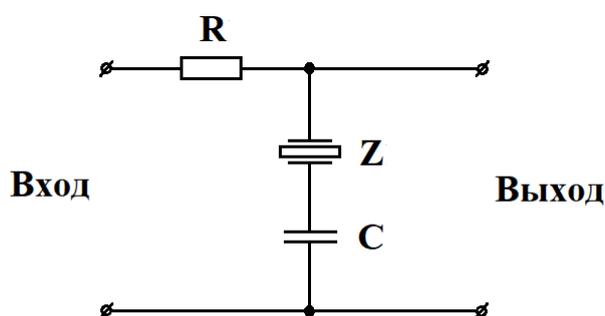


Рисунок 1. Схема режекторного фильтра с керамическим резонатором

Путем подбора емкости конденсатора C можно сдвигать полосу задерживания фильтра в ту или иную сторону.

Если подобный фильтр предполагается использовать для подавления первой гармоники помехи в генераторе сигналов, построенном на основе цифрового синтезатора частоты [2], то резонансная частота фильтра должна соответствовать номинальной частоте резонатора, которая, в свою очередь, должна совпадать с частотой сигнала, вырабатываемого генератором тактовых импульсов синтезатора.

Экспериментальным путем несложно убедиться в том, что существует некоторая зависимость оптимальной емкости конденсатора C от номинальной частоты керамического резонатора Z . В таблице 1 приведены результаты, полученные для нескольких резонаторов различных типов.

Таблица 1. Зависимость оптимальной емкости конденсатора С от номинальной частоты керамического резонатора Z

Тип резонатора	Номинальная частота резонатора, кГц	Оптимальная емкость конденсатора, пФ
HS 455E	455	82
ZTB 500E	500	75
ZTH 1000E	1000	56
ZTA 6.00MG	6000	24
ZTA 8.00MG	8000	20

Как видно из таблицы, по крайней мере в диапазоне от сотен килогерц до единиц мегагерц емкость конденсатора обратно пропорциональна корню квадратному из номинальной частоты резонатора.

Для весьма приближенной оценки емкости конденсатора можно использовать следующую формулу:

$$C \approx \frac{56}{\sqrt{F}},$$

где С – емкость конденсатора в пикофарадах, а F – номинальная частота резонатора в мегагерцах.

Список использованной литературы

1. Кулаков В.Г. Режекторный фильтр с резонатором. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200828075253.pdf> (дата обращения: 28.08.2020).
2. Кулаков В.Г. Высокочастотный генератор на микросхеме AD9833 с многозвенным RC-фильтром. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200820074529.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

© В.Г. Кулаков, 2020