

УДК 621.376, 004.94

## МОДЕЛИРОВАНИЕ КВАДРАТУРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ПОЛИФАЗНЫМ ФИЛЬТРОМ

А.Е. Курочкин

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Беларусь

Целью моделирования является сравнение характеристик подавления зеркальных каналов пассивными и активными полифазными фильтрами в аналоговом тракте с квадратурной обработкой.

В программе Electronics WorkBench произведено моделирование квадратурного преобразователя частоты с пассивным полифазным RC фильтром 1-го порядка (рисунок 1) и с активным полифазным фильтром 1-го порядка (рисунок 2).

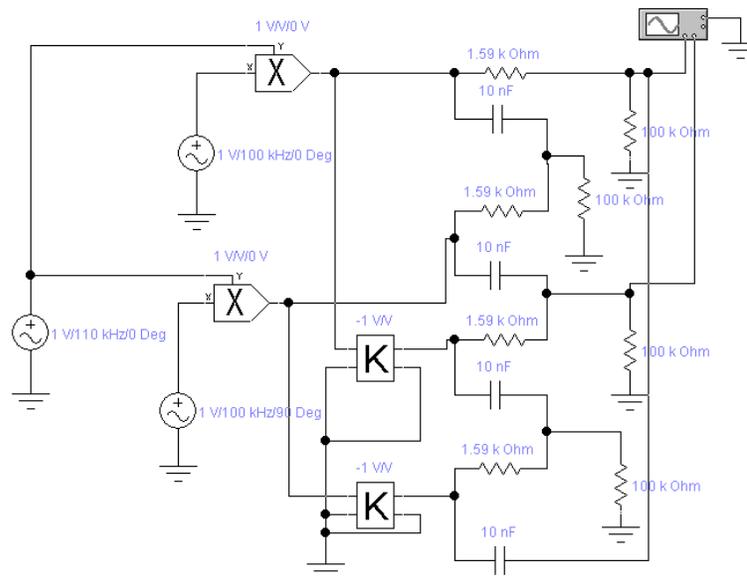


Рис. 1 Моделирование пассивного полифазного фильтра

Все фильтры имеют одинаковые постоянные времени RC цепочек, рассчитанные из условия получения низкой промежуточной частоты 10 кГц.

Результаты моделирования показывают, что:

1) пассивный фильтр при точной настройке полностью подавляет зеркальный канал [1], что обусловлено наличием нуля передачи на частоте зеркального канала (рис. 3, рис. 4);

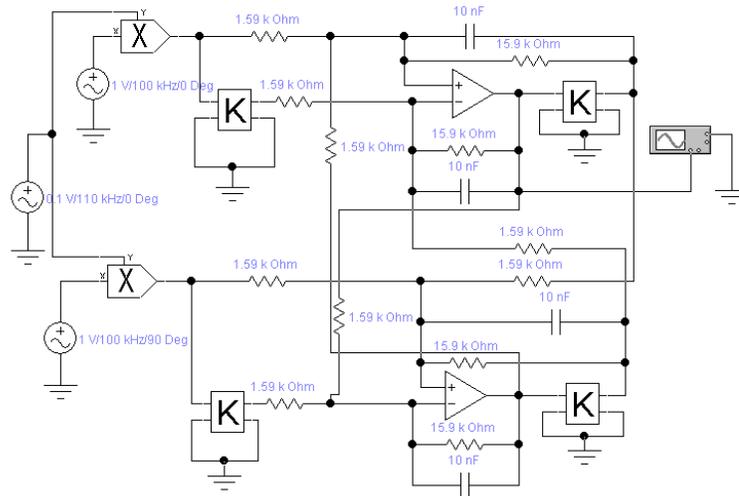


Рис. 2 Моделирование активного полифазного фильтра

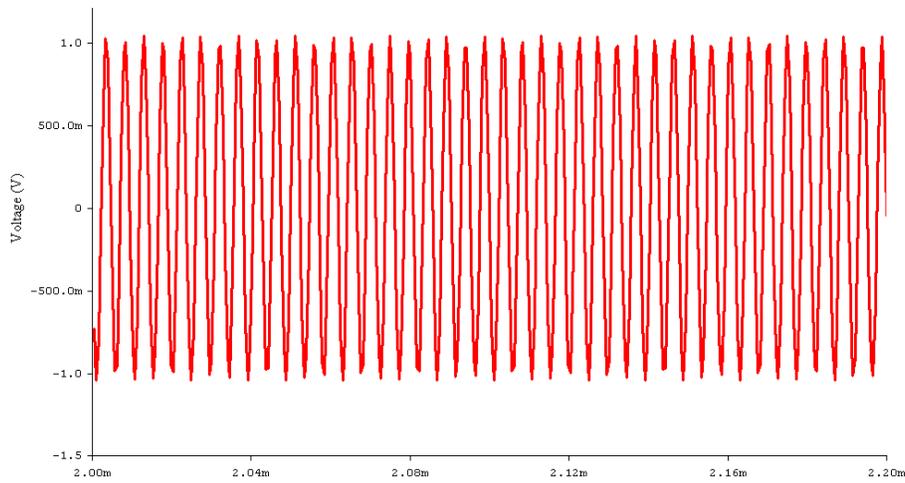


Рис. 3 Осциллограмма сигнала на выходе пассивного полифазного фильтра для зеркального канала

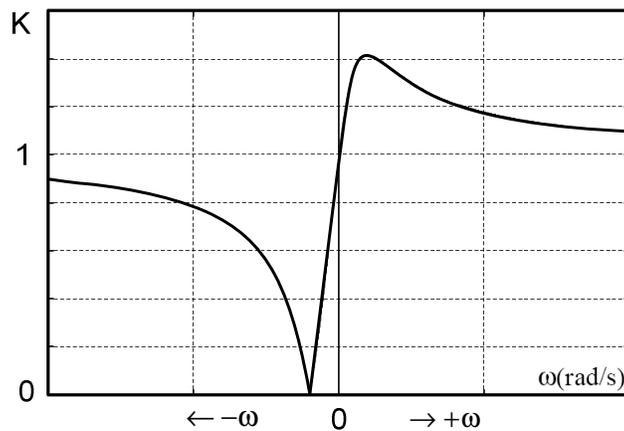


Рис. 4 Частотная характеристика пассивного полифазного фильтра

2) пассивный фильтр не обеспечивает подавление суммарной составляющей с частотой 190 кГц (рис. 5);

3) активный фильтр обеспечивает хорошее подавление суммарной составляющей с частотой 190 кГц (рис. 6);

4) активный фильтр обладает меньшей степенью подавления зеркального канала (порядка 26 дБ), что обусловлено отсутствием нуля передачи (рис. 7).

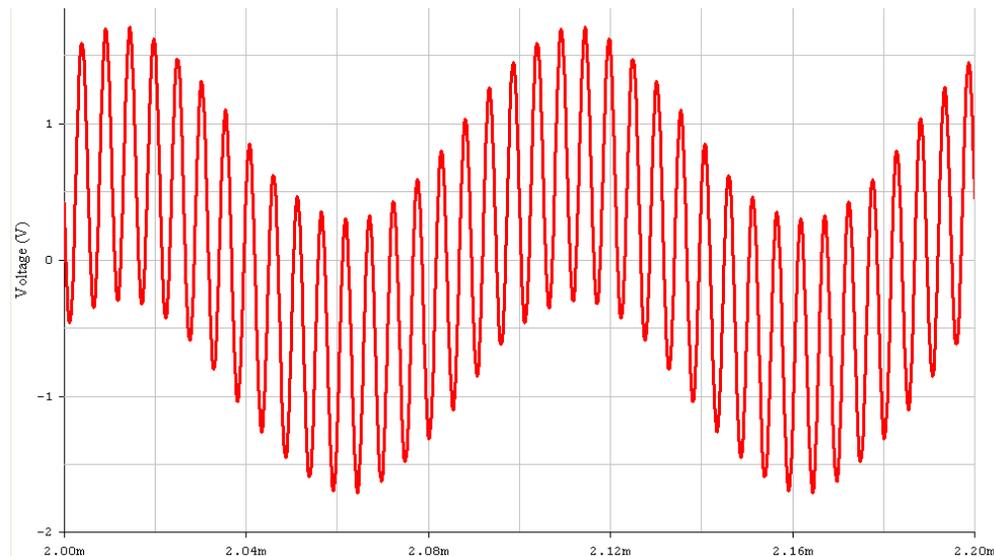


Рис. 5 Осциллограмма сигнала на выходе пассивного полифазного фильтра для основного канала

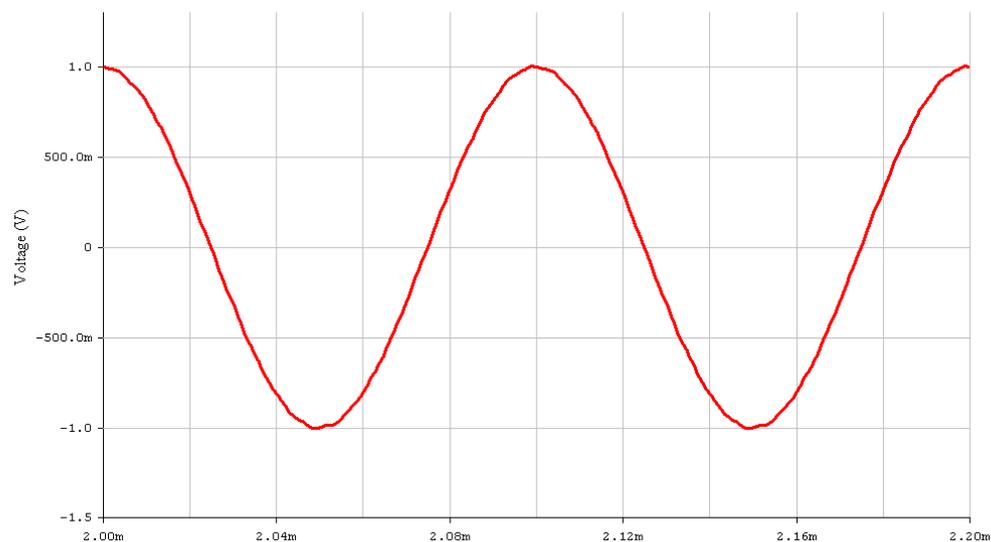


Рис. 6 Осциллограмма сигнала на выходе активного полифазного фильтра для основного канала

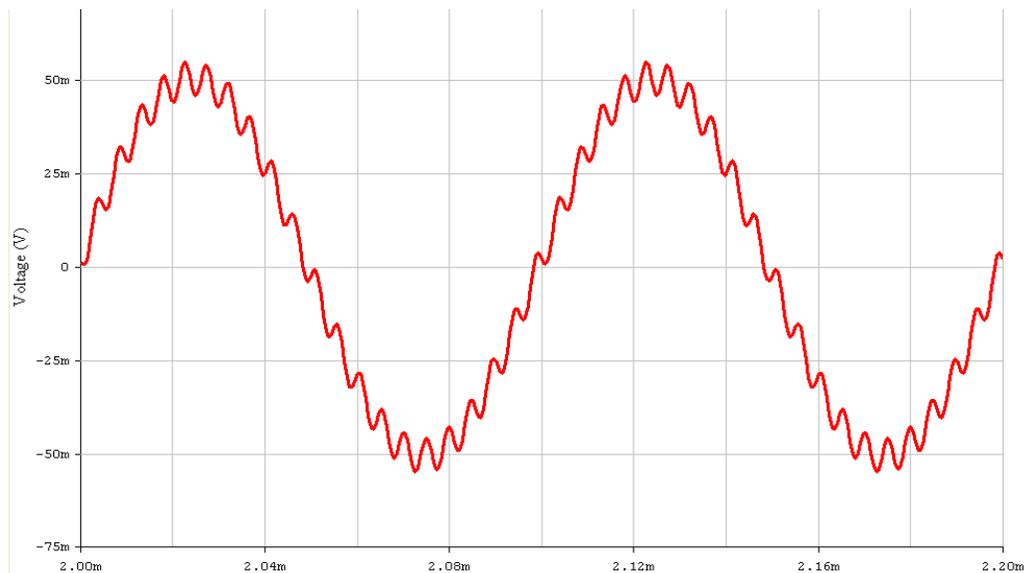


Рис. 7 Осциллограмма сигнала на выходе активного полифазного фильтра для зеркального канала

## ЛИТЕРАТУРА

1. Nobu YAMAGUCHI, Haruo KOBAYASHI, Jian KANG, Yoshiki NIKI, and Takashi KITAHARA. Analysis of RC Polyphase Filters [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/news/pdf/pfilter\\_yama.pdf](http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/news/pdf/pfilter_yama.pdf)
2. François Etique, C. Dehollain (LEG), F. Henkel, S. Haas. Development of an integrated filter for a GPS/Galileo receiver using 130nm CMOS [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://sel.epfl.ch/Projets\\_Master\\_07/pdm\\_francois\\_etique.pdf](http://sel.epfl.ch/Projets_Master_07/pdm_francois_etique.pdf)
3. Jan Crols and Michiel Steyaert, “Low-IF Topologies for High-Performance Analog front-ends for fully Integrated receivers”, IEEE Trans. on Circuits and Systems II, vol.45, no.3, pp.269-282. - 1998.