

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ САПР СЕМИЗВЕННЫХ СВЧ-ФИЛЬТРОВ С LM МОДАМИ

*канд. физ.-мат. наук, с.н.с., проф. А.Г. Ющенко, аспирант
Д.Б. Мамедов, Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков.*

Технические характеристики радиорелейных станций во многом зависят от электрических параметров полосовых фильтров. Среди известных СВЧ-фильтров, по совокупным показателям качества – высокая добротность, редкий спектр паразитных колебаний, допустимые уровни передаваемой мощности, лидирующие позиции (особенно в миллиметровом диапазоне) занимают фильтры, на основе лейкосапфировых и кварцевых волноводно-диэлектрических резонаторов. Для улучшения таких ключевых параметров фильтра, как коэффициент прямоугольности, увеличение уровня внеполосного подавления необходимо увеличить количество резонаторов, что существенно усложняет процесс его оптимального конструирования. Разработана интеллектуальная САПР семизвенных фильтров с LM модами на основе частично заполненных ВДР. Суть системы в логическом анализе электромагнитного сигнала проходящего через цепочку связанных резонаторов и принятии ею решений по изменению электродинамических параметров, постепенно приближающих конструкцию фильтра к оптимальной. Прохождение сигнала через фильтр, рассчитывается на основе известного решения задачи рассеяния, которое верифицировано экспериментально в сантиметровом и миллиметровом диапазонах. Процесс проектирования проходит четыре последовательных этапа синтеза: однозвенной, трехзвенной, пятизвенной и семизвенной конструкций. После каждого этапа параметры фильтра нижнего уровня передаются, как инициализирующие в следующий блок, для последующей обработки и оптимизации. Конструируемая система как бы проходит последовательную эволюцию от однозвенной к семизвенной. Произведено сравнение характеристик фильтров на трех, пяти и семи резонаторах. Отмечено, что семизвенная конструкция имеет существенно лучшие показатели по коэффициенту прямоугольности и уровню внеполосного подавления. Входными данными экспертной системы являются значения рабочей частоты и полосы пропускания фильтра. Результаты конструирования фильтров соответствуют новейшим стандартам миллиметрового диапазона волн ЕСМА-387, IEEE 802.15.3с, IEEE 802.11ad.