

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ РАДИОПРИЕМНИКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Д.Г. Булавко, Д.А. Лисов

Основными требованиями, предъявляемыми к разработке приемников измерительных систем, являются очень широкие частотный и динамический диапазоны, приемлемые уровни отношения сигнал-шум и интермодуляционных искажений, а также минимизация массогабаритных параметров. Применение компьютерного моделирования приемника с помощью пакетов программ схемотехнического моделирования позволяет еще до этапа производства проводить анализ разработанного устройства и формировать техническое задание для смежных с ним блоков аппаратуры.

Проведено моделирование интермодуляционных помех приемника, построенного по супергетеродинной схеме приема с двумя преобразованиями частоты, рабочий диапазон частот принимаемых сигналов от 1 до 18 ГГц. Исходными данными для расчетов являлись параметры, функциональных узлов приемника (параметры элементов графической модели), на которых планировалась его техническая реализация, а также параметры входного сигнала приемника и сигналов гетеродинов. Полученные результаты моделирования показали, что образуется помехи с частотами 950 МГц, 1350 МГц, 1400 и 1600 МГц попадающие в полосу пропускания выходных фильтров приемника. Уровни данных помех составляют от минус 39 до 44 дБм, что является достаточным для детектирования на последующем аналогово-цифровом преобразователе.

Анализ результатов моделирования показывает, что интермодуляционные помехи образуются в значительной степени из-за несовершенства смесителей, малой развязки между входами сигналов гетеродинов и выходами промежуточной частоты. Наиболее приемлемым решением данных проблем является расчет ожидаемых мешающих сигналов и учет их при последующей цифровой обработке сигналов, применение других решений либо вызовет значительное удорожание приемника, либо даст малый результат.