

СОВРЕМЕННЫЕ ДЖАММЕРЫ, КАК ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Чубарьян А.С.

Научный руководитель – к. т. н., доцент Щербина А. А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Основ радиотехники, тел. (057) 702-14-30),

The given work is devoted to questions of construction modern jammers. Jammer is devices for protection of the information, intended to suppress information transfer from a mobile phone by statement of an active noise hindrance in a range of frequencies. Realization ways jammers on the basis of modern element base are discussed.

Джаммер – это устройство, предназначенное для подавления радиосвязи мобильного телефона с базовой станцией в системе GSM. Принцип его работы основан на постановке активной помехи в работающем диапазоне частот, что в результате не дает возможности мобильному устройству установить связь с базовой станцией.

Мобильный телефон может быть применен как радиозакладка. Мобильный телефон имеет микрофон, приемник и передатчик, что делает возможным после оцифровки и кодирования передавать речевую информацию с ограниченным доступом на любые расстояния по радиоканалу. Передача информации на большие расстояния возможна благодаря структуре всей мобильной связи – она имеет множество ретрансляторов, именуемых базовыми станциями. Актуальность построения джаммеров определяется жесткими требованиями по защите информации при проведении совещаний или деловых переговоров в выделенном помещении.

В докладе рассмотрены особенности построения таких устройств на различной элементной базе, дана их классификация. Джаммер состоит из таких основных блоков, как генератор шума, генератор пилообразного или треугольного напряжения, генератор управляемый напряжением (ГУН), усилитель высокой частоты и антенна.

Напряжение пилообразной или треугольной формы джаммера модулируется шумовым напряжением генератора шума и далее поступает на ГУН. Рабочая частота выходного сигнала ГУН зависит от поданного на него управляющего напряжения. Пилообразное или треугольное напряжение дает возможность синтезировать частоты во всем необходимом частотном диапазоне. А благодаря модуляции шумовым напряжением происходит зашумление радиоканала в этом частотном диапазоне.

Генератор шума может быть построен по различным схемам, а источником шума может быть шум перехода полупроводникового прибора, резистора, электронной лампы, либо псевдослучайная последовательность.

Шум полупроводниковых элементов – это шум, возникающий при лавинном пробое его *p-n* перехода. Данное явление протекает при очень

малом токе перехода. Такой режим просто создать: достаточно включить *p-n* переход элемента в обратной полярности последовательно к источнику постоянного напряжения. Резистор необходим для создания необходимого режима работы *p-n* перехода. Наиболее подходящими элементами для этого являются стабилитроны. Промышленностью выпускаются специальные шумовые стабилитроны. В них наиболее приемлемые характеристики шума, который приближенно можно назвать белым шумом. Такие диоды способны шуметь как на низких, так и на высоких частотах. В качестве примера можно привести шумовые диоды серии *NC100/200/300/400*.

Ламповый шум, как и шум полупроводниковый, имеет высокую спектральную плотность и его можно назвать белым шумом. Но лампы это громоздкие устройства, которые требуют для работы высокие напряжения.

В качестве источников шума могут быть цифровые устройства, в частности, генераторы псевдослучайных последовательностей. В идеальном случае последовательность должна быть случайной, то есть не должна описываться каким-либо математическим законом. Но добиться этого практически невозможно, т.к. последовательность через определенное время будет повторяться. Псевдослучайные последовательности генерируются по сложным алгоритмам, чтобы их параметры максимально приблизить к случайным. Существует два подхода создания псевдослучайных последовательностей – это аппаратный и программный. В аппаратном методе собирается устройство, включающее множество логических элементов, сдвиговых регистров и т.д. При подключении этого устройства к источнику питания начинается генерация. При программном подходе используется специальная программа, которая реализуется микропроцессором или микроконтроллером. При этом устройство имеет малые габариты.

Генераторы пилообразного (треугольного) напряжения также выполняются программно и аппаратно на полупроводниковых элементах.

ГУН подбирается по необходимому для перекрытия частотному диапазону (для абонентского канала стандарта GSM это 890-915 МГц). Промышленностью выпускаются множество данных устройств, работающих в различных частотных диапазонах (например, ГУНы фирмы MURATA). Эти устройства используются также непосредственно в мобильных телефонах для быстрой перестройки рабочих частот.

В джаммере используются усилители высокой частоты относительно небольшой мощности (до 2 Вт). Такие устройства также выпускаются промышленностью и также входят в состав мобильного телефона. Сформированный сигнал излучается антенной в виде четверть волнового штыря или микрополоскового излучателя.

Обсуждаются вопросы конструктивной реализации джаммеров на основе современной элементной базы. При этом основные требования сводятся к построению эффективного устройства с минимальным током потребления и малыми габаритами.