

МИКРОВОЛНОВЫЕ ДВУХПОЗИЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРА. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Берснев Владимир Павлович

генеральный менеджер по маркетингу «Фирма «ЮМИРС»

Исследования возможности использования микроволнового диапазона для охраны периметра начались в 1950–1970 годы прошлого столетия и успешно продолжают. За это время были исследованы и выбраны основные рабочие частоты для построения извещателей, проведено огромное количество экспериментальных работ.

Диапазоны частот, выделенные в России для использования в устройствах обнаружения передвижения и радиосигнализации, — 9,200–9,975 ГГц и 24,050–24,250 ГГц.

Указанные диапазоны частот начали осваиваться российскими производителями технических средств охраны еще в прошлом столетии. Для построения антенных модулей, генераторов и приемников тогда использовалась, как правило, «волноводная» технология. За рубежом, в частности в США и Европе, открытые публикации о микрополосковых приемо-передающих модулях диапазона 9–24 ГГц начали появляться уже в 80-х годах прошлого столетия. Для приборов гражданского применения микрополосковая технология построения генераторов и приемников диапазона 24 ГГц широко начала использоваться буквально несколько лет назад.

ПРИНЦИП ПРЯМОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Технологии изготовления сверхвысокочастотных (СВЧ) антенн, генераторов и приемных устройств всегда являлись основным фактором, который влиял на особенности конструкции микроволновых извещателей и их стоимость. В начале прошлого века преобладали волноводные конструкции передатчиков и приемных устройств. Антенны, как правило, были зеркального типа. Невысокая стабильность частоты излучения волноводных генераторов на диодах Ганна с амплитудной модуляцией несущей частоты

привела к необходимости применения широкополосных приемников прямого детектирования (другие типы приемных устройств были сложны в изготовлении и настройке). Такое решение не обеспечивало требуемой помехоустойчивости микроволновых извещателей.

По мере развития технологий СВЧ стали использоваться микрополосковые антенны, а также микрополосковые генераторы и микрополосковые приемные устройства, построенные на полевых транзисторах.

Несмотря на более прогрессивные технологии СВЧ и совершенствование алгоритмов обработки «полезного» сигнала, принцип построения СВЧ модулей извещателей оставался прежним, со всеми недостатками, присущими методу прямого детектирования сигнала, модулированного по амплитуде.

В такой ситуации производители микроволновых извещателей вынуждены максимально увеличивать излучаемую

мощность передатчика для получения «запаса по сигналу» на случай ухудшения условий распространения радиоволн от передатчика к приемнику. При этом, соседние извещатели, установленные на периметре, могли создавать помехи друг другу, что приводило к «ложным» тревогам. Для устранения взаимного влияния извещателей друг на друга использовались различные частоты амплитудной модуляции, импульсная модуляция с синхронизацией и т.п. Еще в 1970-х годах с успехом использовалось изменение поляризации радиоволн на 45 или 90 градусов относительно плоскости поверхности заграждений или грунта. В основном, именно интерференционные отражения могли совсем ослабить сигнал на приемнике извещателя, поскольку приемник прямого усиления имеет слабую чувствительность и плохую избирательность.

Все эти и подобные «полумеры» не устраняли и принципиально не могут устранить проблем нестабильной рабо-

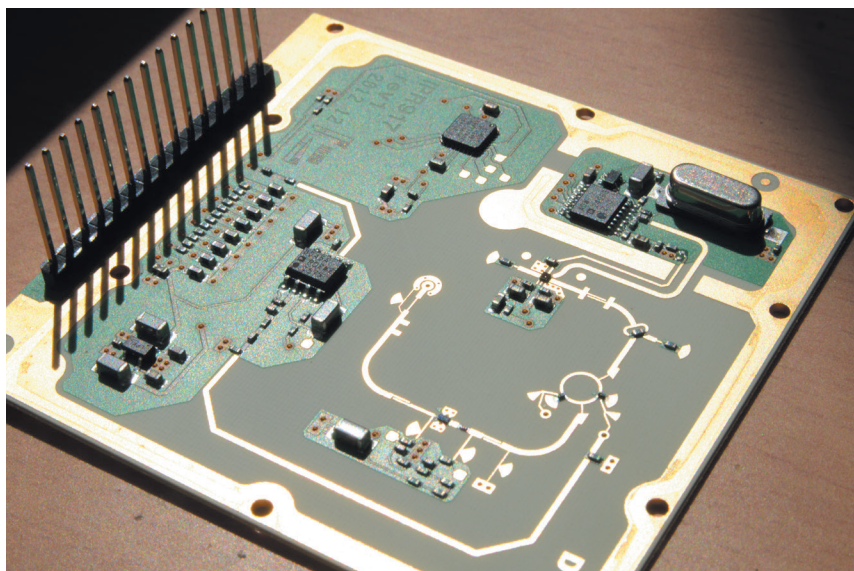


Рис. 1. Супергетеродинный приемник СВЧ диапазона

ОХРАНА ПЕРИМЕТРА

ты извещателей, построенных на принципе прямого детектирования.

Современные технологии производства уже сейчас позволяют реализовать стабильные «цифровые» антенные модули с супергетеродинными приемниками СВЧ диапазона (рис. 1).

Частотный диапазон 24,050–24,250 ГГц является наиболее оптимальным для построения микроволновых извещателей. Малые размеры антенных модулей, отлаженные микрополосковые технологии в серийном производстве СВЧ устройств, более низкая цена, по сравнению с волноводными конструкциями, «свободное» использование этого частотного диапазона во всем мире — все это неоспоримые преимущества.

В настоящее время лишь немногие из российских производителей разрабатывают и производят охранные извещатели, работающие в диапазоне 24 ГГц. От технологий, которые при этом используются, сильно зависит качество производимой продукции, надежность и стабильность работы извещателей. Для использования современных технологий в области сверхвысоких частот (СВЧ) необходимы огромные вложения в оснащение серийного производства. Так, например, в оснащение роботизированной линии по сборке приемопередающих модулей известной немецкой фирмой было вложено 100 миллионов евро при участии государственных инвестиций. В технологический цикл изготовления приемопередающих модулей на такой линии входят: монтаж элементов, контроль параметров и настройка, тестирование после настройки (контроль частоты генератора, контроль излучаемой мощности, измерение диаграммы направленности антенны и уровня боковых лепестков, тестирование процесса управления параметрами изделия). При завершении процесса модулю присваивается индивидуальный штрихкод. При этом все операции производятся без участия человека.

Начиная с 2010 года в номенклатуре многих российских компаний были изделия частотного диапазона 24 ГГц, которые производились на базе волноводно-полосковой технологии. Принцип работы этих извещателей был построен по методу прямого детектирования с амплитудной модуляцией несущей частоты. При этом сборка и настройка СВЧ модулей была «ручной», с присутствием «человеческого фактора». Двухлетний анализ причины отказов таких изделий при эксплуатации на объектах показал, что в основном такие отказы происходили из-за нестабильной работы СВЧ-узлов. У передающего модуля это самопроизвольное изменение частоты генерации, изменение мощности генерации при температурных колебаниях. У приемного модуля — пропадание сигнала при «скачках» частоты

генератора или изменение чувствительности при температурных колебаниях. В результате действия этих причин изделия выдавали частые ложные тревоги и требовали перенастройки на объекте или ремонта в лабораторных условиях.

Многие инсталляторы просто умалчивают о реальных эксплуатационных параметрах волноводно-полосковых извещателей диапазона 24 ГГц. А менеджеры продаж и маркетологи про это даже и не знают. У них задача простая — продать любой ценой...

ПРИНЦИП СУПЕРГЕТЕРОДИННОГО ПРИЕМА СИГНАЛОВ

В настоящее время пора сделать окончательный выбор комплектующих для производства микроволновых извещателей. Новейшие технологии сверхвысоких частот (СВЧ) позволяют использовать высококачественные приемопередающие модули для производства двухпозиционных извещателей, построенных на принципе супергетеродинного приема сигналов. Такие модули имеют цифровые генераторы с чрезвычайно стабильной частотой. Генератор СВЧ собран на базе кварцевого цифрового синтезатора с умножением частоты. Он имеет возможность программной установки несущей частоты с дискретом 1 (один!) МГц. В полосе частот 24,05–24,25 ГГц это 200 частотных каналов! Возможность программной установки рабочей частоты извещателей, позволяет избежать взаимного влияния изделий при установке их рядом друг с другом (например, параллельно заграждению на разных уровнях). При этом стабильно работают несколько десятков извещателей, близко расположенных на охраняемом участке.

Приемная часть антенных модулей выполнена по схеме супергетеродина. Выходной сигнал приемника представляет собой цифровой код. В приемнике также имеется программная установка одного из 200 возможных частотных каналов. По сравнению с приемниками прямого усиления чувствительность супергетеродинного приемника примерно в тысячу раз выше, что гарантирует прекрасный «запас по сигналу» при изменении условий эксплуатации. Уровень излучаемой мощности генератора строго контролируется. Мощность излучения СВЧ-модулей не превышает допустимое значение, установленное мировыми стандартами и в России, что очень важно для обеспечения здоровья персонала охраняемых объектов.

Внедрение супергетеродинной схемы приемного тракта микроволновых извещателей будет являться технологическим прорывом в производстве надежных и современных технических средств охраны диапазона 24 ГГц.



Новое поколение двухпозиционных линейных извещателей серии dHunt

- Выполнены по схеме супергетеродина — гарантия стабильной работы в условиях помех.
- 200 частотных каналов в диапазоне частот 24.05–24.25 ГГц.
- Настройка по интерфейсу RS-485 с помощью специальной программы, поставляемой в комплекте изделий.
- Три модели с разной длиной охраняемого рубежа 100, 200 и 300 метров.



Производитель:

ЗАО «ЮМИРС»

440600, Россия, г. Пенза,
ул. Антонова, 3

Тел./факс: (8412) 69-82-72
(многоканальный)

www.umirs.ru