

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ РЛС – ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ AWT

Н.Егоров, к.т.н, В.Кочемасов, к.т.н. egorov@radiocomp.ru

Для тестирования радиолокационных станций (РЛС) и обучения занятого на них персонала предпочтительно использовать специальные генераторы сигналов. Они формируют сигналы тех типов, которые характерны для работы РЛС. Рассмотрим генераторы сигналов для тестирования РЛС, выпускаемые корейской компанией AceWavetech (AWT).

Компания AWT с 2002 года занимается разработкой и производством радиоэлектронной продукции для телекоммуникаций, оборонного и аэрокосмического секторов, научных исследований, приборостроения. Среди выпускаемых изделий – тестеры для анализа пассивной интермодуляции, анализаторы для систем радиочастотной идентификации, векторные анализаторы цепей, генераторы сигналов РЛС, симуляторы отраженных от целей сигналов, высокоскоростные устройства записи информации, радиочастотные усилители, измерительные кабели, фильтры. Данную продукцию представляет и поддерживает созданная AceWavetech компания AWT Global, штаб-квартира которой находится в г. Хэкетстауне (США, штат Нью-Джерси).

Генераторы сигналов РЛС компании AWT позволяют проводить тестирование приемной аппаратуры и обучение персонала при решении задач обнаружения и распознавания целей и радиоэлектронной борьбы. Данные генераторы предоставляют технические возможности для моделирования многих ситуаций и работы с радиолокационными приемниками разных типов, в том числе с приемниками систем предупреждения о ракетном нападении.

По заказам потребителей компания AWT может разрабатывать и выпускать генераторы для тестирования РЛС в полосе частот 0,5–40 ГГц с числом

одновременно формируемых импульсных или непрерывных сигналов до 128. Разрешение по частоте составляет 1 МГц. Точность установки частоты равна 2 МГц при использовании генератора, управляемого напряжением (ГУН), или генератора с цифровой настройкой (digitally tuned oscillator, DTO), а по заказу – до 1 кГц. При формировании импульсов можно применять внутриимпульсную частотную модуляцию (ЧМ) с полосой 5–50 МГц, а также двоичную и квадратурную фазовую модуляцию (ФМ) с точностью, превышающей



Рис.1. Генератор сигналов РЛС серии MRS

20 град., и временем изменения фазы менее 50 нс. Плотность формируемого потока импульсов – до 1 млн. в секунду. Общий объем библиотеки параметров сигналов – до 1024 записей.

Достаточно эффективным инструментом для решения указанных выше задач являются генераторы сигналов серии MRS, выполненные в настольном варианте (рис.1, см. таблицу) [1, 2]. Графический интерфейс

пользователя, реализованный на передней панели генератора, позволяет удобно управлять параметрами сигналов. В качестве дополнительного программного средства к генератору может прилагаться географическая информационная система (Geographic Information System, GIS).

Генераторы оборудованы интерфейсом Ethernet, тремя портами USB, радиочастотными выходами

Характеристики генераторов сигналов РЛС серии MRS

Характеристики	Модели генераторов	
	MRS-020180	MRS-020180-100
Диапазон рабочих частот, ГГц	2-18	
Точность рабочей частоты, МГц	±3 (при использовании генератора с цифровым управлением DTO)	
Количество одновременно формируемых импульсных сигналов	16	
Формы импульсных сигналов	Прямоугольный, синусоидальный, треугольный, пилообразный	
Период импульсов, мкс	1-1 000 000	
Длительность импульсов, мкс	0,1-225	
Характеристики частотной модуляции	Линейная и нелинейная ЧМ с полосой до 40 МГц	
Типы сканирования РЛС	Коническое, постоянное, секторальное, циркулярное, ортогональное, спиральное, растровое, двунаправленное, электронное и другое, определяемое пользователем	
Скорость сканирования	50 мс – 10 с	
Диапазон уровней сканирующего сигнала, дБ	0-40	
Выходная мощность, дБм	10	100 Вт с внешним усилителем
Рабочие частоты усилителя, ГГц	-	2-8; 8-18
Коэффициент усиления антенны, дБ	-	31 (2-8 ГГц), 38 (8-18 ГГц)
Диапазон рабочих температур, °С	10-40	
Температура хранения, °С	-20...70	
Относительная влажность, %	5-85	
Выдерживаемое ударное воздействие, g	20	
Степень защиты корпуса генератора от твердых частиц, пыли и воды	IP66 при закрытой крышке (высокая степень защиты от пыли и воды), IP20 при открытой крышке (частичная защита от проникновения твердых частиц)	
Электропитание	110-240 В переменного тока	
Габариты, мм	500×305×457	
Масса, кг	23	

соединителями N-типа, SMA и другими выходами. Модели отличаются надежной и прочной конструкцией.

Модель MRS-020180-100 используется вместе с внешним усилителем и антенной (рис.2), за счет чего обеспечивается относительно высокая выходная мощность.

Помимо приведенных выше настольных моделей, AWT выпускает генераторы сигналов РЛС для установки в стандартные 19-дюймовые стойки. Эти генераторы позволяют моделировать большое количество ситуаций функционирования РЛС и используются при интенсивном обучении персонала. Кроме того, компания AWT выпускает портативные генераторы сигналов для более жестких мобильных наземных и морских условий с интегрированным усилителем и антенной. Мобильные портативные генераторы могут работать от батарей электропитания в течение 30 мин. при максимальной излучаемой мощности.

Еще один тип устройств, предлагаемых компанией AWT для тестирования радиолокационных систем, – генераторы, имитирующие отраженные от целей сигналы (эхо-сигналы). Они весьма эффективны для подготовки персонала применительно к реальным ситуациям обнаружения, распознавания целей и ведения радиоэлектронной борьбы. Генераторы отраженных сигналов позволяют учитывать дальность и скорость целей, их количество и другие параметры.

Эти генераторы выпускаются для рабочих частот до 18 ГГц с непрерывной полосой до 1 ГГц. Их входная чувствительность менее –65 дБм. Генераторы могут формировать импульсы длительностью от 100 нс и выше, вплоть до непрерывных сигналов. Максимальный временной диапазон задержки составляет 3 мс, разрешение по задержке – более 4 нс. Диапазон доплеровского сдвига частоты – до ± 300 кГц.



Рис.2. Усилитель и антенна для генератора MRS-020180-100. Антенна диаметром 0,6 м изготовлена из алюминия

С помощью этих устройств можно также имитировать ложные цели, максимальное их число до 255, а временные интервалы между их отраженными сигналами – от 4 нс до 3 мс.

Таким образом, в модельном ряду компании AWT представлены различные типы генераторов сигналов, которые позволяют проводить комплексное тестирование параметров РЛС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт компании AWT Global. – www.awt-global.com.
2. Сайт ООО "Радиокомпл". – www.radiocomp.ru.

Диэлектрик способствует охлаждению корпусов светодиодов

Малая стартап-компания Litecool (Великобритания), образованная в 2011 году, разработала новый диэлектрический материал для корпусов светодиодов с теплопроводностью 1000 Вт/мК. По этому показателю новый материал, названный "Экспериментальным полностью поглощающим излучение" (Black X) материалом, превосходит медь в три раза и алюмооксидную керамику в 30 раз. Испытания прототипов корпусов светодиодов на основе нового Black X диэлектрика, показали, что их тепловое сопротивление составляло от 0,2 до 0,5°C/Вт в зависимости от конструкции. Это в шесть раз меньше, чем у ближайших конкурентов, и означает, что ток светодиода можно увеличить в шесть раз, не вызывая его перегрева. Отмечается, что для того чтобы измерить столь низкое тепловое

сопротивление корпуса, пришлось разместить в нем девять мощных светодиодов.

Новый необычный диэлектрик, который не ухудшает тепловые характеристики корпусов светодиодов, а наоборот улучшает их, позволит увеличить плотность светового потока без применения дорогих теплоотводов, тепловых трубок или вентиляторов. Компания намерена первоначально применить новый материал в источниках узкого светового луча точечных светильников, а затем включить его в самоклеящийся корпус для светодиодов Lumen Block, который можно монтировать непосредственно на радиаторы без печатной платы и тем самым расширить присутствие на рынке светодиодных светильников.

www.electronics-eetimes.com