

защиты информации при разработке приемопередающих модулей, усилителей и других устройств диапазона КВЧ.

РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВ ДИОКСИДА ТИТАНА И ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА

В.М. Мулугета, Х.А.М. Айад, А.М.А. Мохаммед, В.А. Богуш

При проектировании и создании экранирующих электромагнитное излучение помещений должны использоваться строительные материалы, изделия и конструкции, обеспечивающие соблюдение требований безопасности. Для создания таких помещений могут использоваться отделочные материалы, представляющие собой связующее с электропроводящими наполнителями, в качестве которых чаще всего используют порошки металлов и углерода. Для связывания частиц порошков могут применяться краски и отделочные смеси.

В данной работе представлены результаты исследования материалов порошка TiO_2 и технического углерода (засыпные конструкции). Содержание материалов в первом образце составляет 20% TiO_2 и 80% технического углерода; во втором, 40% на 60%; в третьем, 60% на 40%; в четвертом, 80% на 20% соответственно. Результаты показывают, что в диапазоне частот от 8 до 12 ГГц, коэффициент ослабления достигает -10 дБ, в случае первого образца, и не ниже -29 дБ для четвертого образца. Также TiO_2 и технический углерод добавляли в огнестойкую краску «Агнитерм», с тем же процентным соотношением материалов в образцах на 60 г краски. Результаты показывают, что при частоте в 10 ГГц коэффициент ослабления для всех образцов достигает $-12...-11$ дБ, а на частотах 8–9,5 и 10,5–12 ГГц имеет уменьшающий и увеличивающий характера соответственно в пределах от -12 до -10 дБ. При добавлении металла, коэффициент ослабления для первого образца на частоте 9 ГГц достиг $-4,5$ дБ и на частоте 11 ГГц $-6,4$ дБ.

Литература

1. Cui Y., Du H., Wen L. // Journal of Materials Science & Technology. 2008. V. 24. P. 675–689.
2. Kumar S.G., Devi L.G. // The Journal of Physical Chemistry A. 2011. V. 115 (46). P. 13211–13241.
3. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты / В.А. Богуш [и др.] ; под ред. Л.М. Лынькова. Минск, 2003.
4. Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность : ТР 2009/013/ВУ. Введ. 01.08.2010. Минск: БелГИСС, 2012. 31 с.

СВЧ ГЕНЕРАТОРЫ С МАЛЫМ УРОВНЕМ ФАЗОВЫХ ШУМОВ

В.В. Муравьев, С.А. Корневский, Н.М. Наумович, П.И. Карпович

Современные системы телекоммуникаций требуют обеспечения малого уровня фазовых шумов излучаемого сигнала при воздействии различных дестабилизирующих внешних факторов (вибрация, удары, акустический шум, температура, влажность и т.д.). На сегодняшний день одним из важнейших устройств радиоэлектронной аппаратуры, является кварцевый генератор.

Несмотря на проведение огромного количества работ по уменьшению фазовых шумов кварцевых генераторов их применение в радиоэлектронной аппаратуре не всегда позволяет обеспечить требуемый уровень фазовых шумов формируемых СВЧ сигналов. Основные проблемы, возникающие при использовании задающего кварцевого генератора, связаны с необходимостью умножения его частоты, что приводит возрастанию фазовых шумов на $20\lg N$ дБ, где N – кратность умножения. Поэтому в настоящее время широкое применение находят принципиально вибро-акустоустойчивые керамические резонаторы [1], работающие в диапазоне СВЧ и линии задержки. Проведенные исследования показывают возможность уменьшения фазовых шумов СВЧ генераторов путем применения частотного детектора на линии задержки, формирующего сигнал ошибки, обусловленной частотными шумами генератора. Требуемые значения задержки сигнала $t_s = 10-5$ с. Результаты моделирования показывают возможность уменьшения фазовых шумов генератора на 15–20 дБ.

Литература

1. Хитровский В.А., Бугай В.М., Сидько В.И. // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. 2007. № 2. С. 4–7.