

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК

Юбко А.П., Кизименко В.В., Наумович Н.М.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Юрцев О.А.

Белорусский государственный университет информатики радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: yupich87@yandex.ru

Аннотация — В докладе приводятся данные численного моделирования и экспериментальных измерений характеристик решетки из печатных излучателей с одиночным входом.

1. Введение

Антенные решетки, изготовленные по технологии печатных плат с каждым годом все больше завоевывают популярность при проектировании и разработке радиотехнических систем ввиду технологичности изготовления, относительно низкой стоимости изготовления и выгодных массогабаритных параметров. За последнее десятилетие при проектировании таких систем очень активно используются сложные коммерческие пакеты электродинамического моделирования, которые позволяют с достаточной степенью точности моделировать различные детали, которые не учтены при аналитическом проектировании системы.

2. Основная часть

Целью работы была разработка печатной антенной решетки с заданными параметрами на X диапазон ($f = 10,0$ ГГц). При проектировании в качестве излучателей было решено использовать патч-антенны (англ. «patch antenna») и при помощи последовательно-параллельной системы распределения мощности привести их к одному входу типа «SMA». Модель спроектированной антенной решетки, состоящей из 32 излучателей (4×8) представлена на рис. 1. При моделировании использовался известный коммерческий пакет *CST Microwave Studio*. В качестве материала диэлектрической подложки был использован ФАФ4-Д толщиной 1,5 мм и относительной диэлектрической проницаемостью 2,5. Для оценки однородности параметров материала подложки, а также точности изготовления, на двух листах фторопласта было изготовлено 4 образца решетки: 2 образца (на разных листах фторопласта) с центральной частотой 9,97 ГГц и 2 с центральной частотой 10,03 ГГц. На тех же образцах материала были изготовлены кольцевые резонаторы для оценки реального значения диэлектрической проницаемости по методике, изложенной в [1]. Моделирование в CST и эксперимент показал некоторое отличие в значении диэлектрической проницаемости от паспортного значения.

На рис. 2 представлены кривые КСВ четырех образцов в полосе частот. Сплошные линии соответствуют результатам моделирования в программе CST, а штриховые — результатам измерений на векторном анализаторе цепей фирмы *Rohde & Schwarz*. Как видно из рисунка, вариант решетки с частотой резонанса 9,97 ГГц дал хорошее совпадение с экспериментом, в то время как вариант на 10,03 ГГц показал небольшое расхождение.

В ходе экспериментальной части на сверхширокополосном автоматизированном измерительно-вычислительном комплексе были измерены диаграммы направленности в двух плоскостях на центральной частоте.

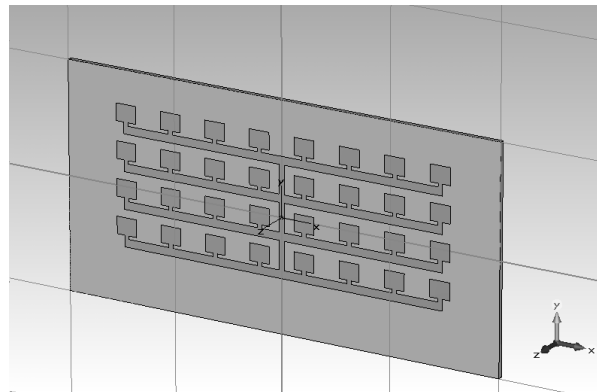


Рис. 1

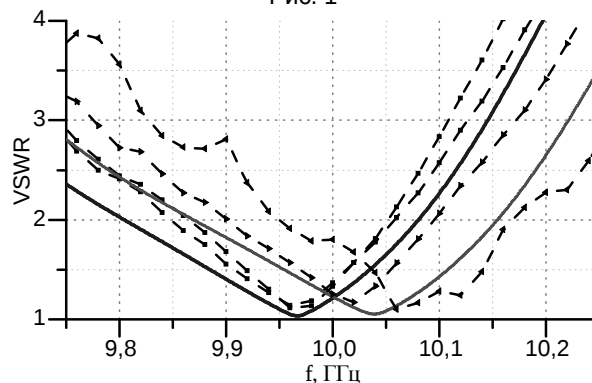


Рис. 2

3. Заключение

Измерения параметров изготовленных образцов показали достаточно высокое совпадение результатов моделирования и экспериментальных данных. Различия в большей степени обусловлены неоднородностью материала подложки и в меньшей степени погрешностью измерений и неидеальностью монтажа коаксиальных переходов.

4. Список литературы

- [1] Rütshlin M. Complex Permittivity Extraction using a Space-Mapping Technique / M. Rütshlin, V. Sokol // 2nd Annual Passive RF and Microwave Components Seminar. — Glasgow, 2011. — P.31 — 35.

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PATCH ANTENNA ARRAYS

Joubko A.P., Kizimenko V.V., Naumovich N.M.

Scientific adviser: Yurtsev O.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The results of the numerical modeling and the experimental measurements of a patch antenna array are given in the article.