

ПЕЧАТНАЯ АНТЕННА X-ДИАПАЗОНА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Дворецкий Е.А.

Бобков Ю.Ю. – к.т.н., доцент

Микрополосковая антенна, или, как она называется в зарубежной литературе, печатная антенна, представляет собой заземленную подложку, лист диэлектрика и определенное количество прямоугольных резонаторов (излучателей), соединенные посредством последовательно параллельной линии питания.

Решетка из N элементов позволяет увеличить приблизительно в N раз коэффициент направленности действия (КНД) (и соответственно усиление) антенны по сравнению с одиночным излучателем, а также сузить луч для повышения точности определения угловых координат источника излучения в навигации, радиолокации и других радиосистемах.

Характерной особенностью большинства микрополосковых антенных устройств является небольшая ширина полосы частот, не превышающая 2,5 %, и только у некоторых образцов достигает 5–7 %, что и является одним из немногочисленных и некритичных недостатков. Также наблюдаются следующие недостатки: большие омические потери в структуре питания решеток, сложные питающие структуры, постороннее излучение от каналов и соединений, низкая мощность, возбуждение поверхностных волн. Тогда как положительными сторонами считаются следующие пункты: легкая, малая, и тонкая конструкция, низкие затраты на изготовление, линии питания могут быть изготовлены одновременно с антенной структурой.

На рисунке 1 приведена структурная схема микрополосковой антенны:

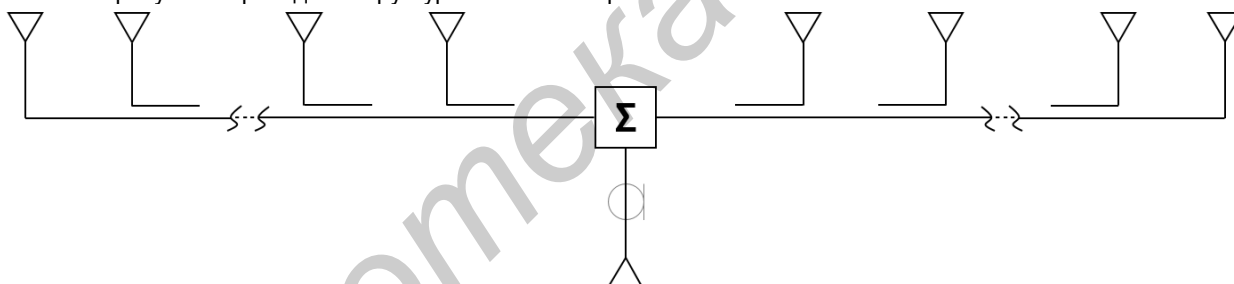


Рисунок 1 – Структурная схема микрополосковой антенны

Питание для антенны подается через коаксиальный кабель. Далее попадает в боковые ветви и следом в излучатели через делители мощности. Найти мощности, поступающие в резонаторы можно благодаря амплитудному распределению косинус на подставке. После нахождения мощностей можно будет найти сопротивление трансформаторов и, следовательно, их ширину для последующего проектирования в программе CST STUDIO.

Микрополосковая линия является неоднородной линией передачи, так как не все силовые линии поля между полосковым проводником и заземленной пластиной проходят через подложку. Поэтому волна, распространяющаяся вдоль микрополоскового проводника, является не чистой Т-волной, а квази – Т-волной. В отличие от несимметричной полосковой линии с малым значением диэлектрической проницаемости подложки, в МПЛ электромагнитное поле концентрируется между микрополоском и заземленным основанием (экраном), поэтому потери на излучение уменьшаются. Прямоугольные резонаторы (излучатели) согласуются с линией питания посредством делителей мощности, состоящих из четвертьволновых трансформаторов.

Таким образом, были рассчитаны элементы конструкции антенны и спроектированы в программе CST STUDIO. Были исследованы методы улучшения полосы пропускания, такие как Г-образный зонд, ёмкостная «top hat» на зонде, сложенные патчи, U-образная щель, двойная U-щель, E-патч. Рассматриваемая модель используется в системах специального назначения.

Список использованных источников:

1. Проектирование полосковых устройств СВЧ – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2001. – 129 с..
2. Overview of Microstrip Antennas / David R. Jackson. – USA: Department of ECE (University of Houston), 2006. – 118 с.