

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ

Акимов О.О.

Научный руководитель: Тыщук Ю.Н.

Севастопольский национальный технический университет, Украина

E-mail: destruction13@mail.ru

Аннотация — Рассмотрена методика построения модуля корреляционной антенной решетки. Приведены результаты разработки структурной схемы модуля обработки сигнала и его описание.

1. Введение

В системах связи, работающих на протяженных трассах, широко применяются антенные решетки (АР), совершенствование которых сегодня связано в том числе с применением обработки принятого сигнала. Корреляционная обработка принимаемого сигнала дает ряд преимуществ по сравнению с АР без обработки сигналов. Целью данного доклада является представление результатов разработки модуля корреляционной обработки сигнала в АР.

2. Основная часть

При построении корреляционной антенной решетки (КАР) используются операции умножения сигналов с последующим усреднением или фильтрацией напряжения на входе приемного устройства.

Проанализировав результаты для двухэлементной решетки в виде двух полуволновых симметричных вибраторов, запишем конечное выражение перемножения сигналов на выходе смесителя

$$u_1(t)u_2(t) = 0,5f_{\text{ан}}^2(\theta) [\cos(\tau + \cos(2\omega t + \tau))] \cdot (1)$$

Из формулы (1) видно, что при таком способе обработки сигнала появляется составляющая с удвоенной частотой.

Следовательно, при корреляционной обработке сигнала требуется выполнить следующие операции:

- 1) перемножить сигналы;
- 2) выделить сигнал с удвоенной частотой.

В случае реального смесителя имеем дело не с операцией умножения сигналов, а с суммированием и последующим возведением в квадрат, в результате чего появляются нежелательные составляющие. С учетом вышесказанного разработана следующая схема для корреляционной обработки (рис. 1).

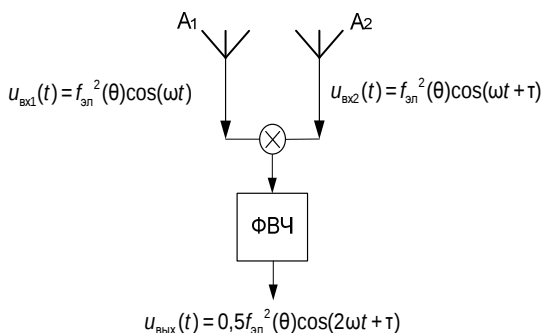


Рис. 1

В схеме модуля КАР (рис. 1) предполагается использовать в качестве первичных излучателей логопериодические антенны (рабочий диапазон от 700 МГц до 3 ГГц). Для реализации перемножения сигналов используется балансный смеситель, который позволит скомпенсировать ненужные составляющие на выходе схемы обработки. На рис. 2 показана модель смесителя, спроектированная в пакете Microwave Office 2002.

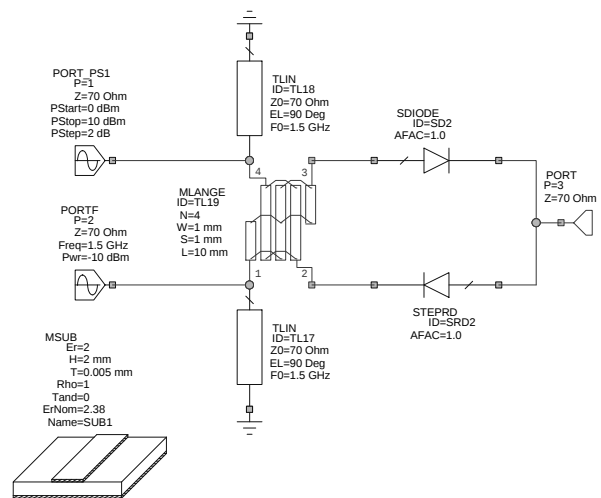


Рис. 2

Фильтр верхних частот выполнен в виде микрополосковой структуры, которая спроектирована в программе Microwave Office 2002.

Проектирование производилось путем оптимизации и подстройки геометрических параметров известной структуры полоскового ФВЧ.

Полученная модель фильтра показана на рис.3.

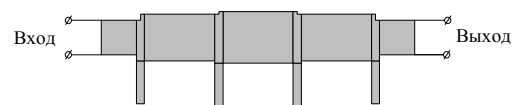


Рис. 3

Граничная частота фильтра около 1,4 ГГц, а максимальная частота 8 ГГц.

3. Заключение

Разработана схема модуля обработки сигнала для корреляционной антенной решетки в диапазоне частот от 700 ГГц до 3 ГГц. Дальнейшая работа связана с проведением экспериментальных исследований и разработкой многоэлементной КАР.

4. Список литературы

- [1] Лобкова Л.М. Метод построения корреляционной антенной решетки / Л.М. Лобкова, А.В. Лукьянчиков // Вестник СевНТУ: Радиоэлектроника и связь. — 2010. — Вып.101. — С.119 — 122.
- [2] Чаплин А.Ф. Анализ и синтез антенных решеток / А.Ф. Чаплин. — Львов: Высш. школа., 1987. — 180 с.

DEVELOPMENT OF A CROSS-CORRELATION ARRAY MODULE

Akimov O.O.

Scientific adviser: Tyschuk Y.N.

Sevastopol National Technical University, Ukraine

Abstract — The method of the array cross-correlation module construction is considered. The results of the development of the block scheme of a signal processing module and its description are presented.