

4-ЕЛЕМЕНТНА РЕШІТКА ЯК ШИРОКОСМУГОВИЙ СМУЖКОВИЙ ОПРОМІНЮВАЧ ДЗЕРКАЛЬНОЇ АНТЕНИ

Автор Кармазін М. О.

(науковий керівник — PhD, асист. Сушко О. Ю.)

Розвиток друкованих технологій та теоретичні досягнення в аналізі електродинамічних процесів у смужкових лініях передачі призвели до появи нових класів антен - мікросмужкових випромінюючих пристроїв.

Розвитку антен у друкованому виготовленні сприяли такі їх переваги:

- технологічність;
- висока точність виготовлення і електродинамічних характеристик;
- конструктивна простота, малі габарити, мала маса і низька вартість;

Недоліками смужкових антен є незначна електрична міцність, що обумовлює низький рівень допустимих потужностей. Використовують смужкові антени, в основному, на частотах від 100 МГц до 30 ГГц і вище [1].

В даній роботі розраховано та оптимізовано антенну решітку 2x2 для діапазону частот 0.75 ГГц – 2 ГГц. Початкова модель антени була доступна, після цього її було модернізовано шляхом вирізання двох отворів в місцях локального максимуму електричного поля на частотах 0.75, 1.5 і 2 ГГц .

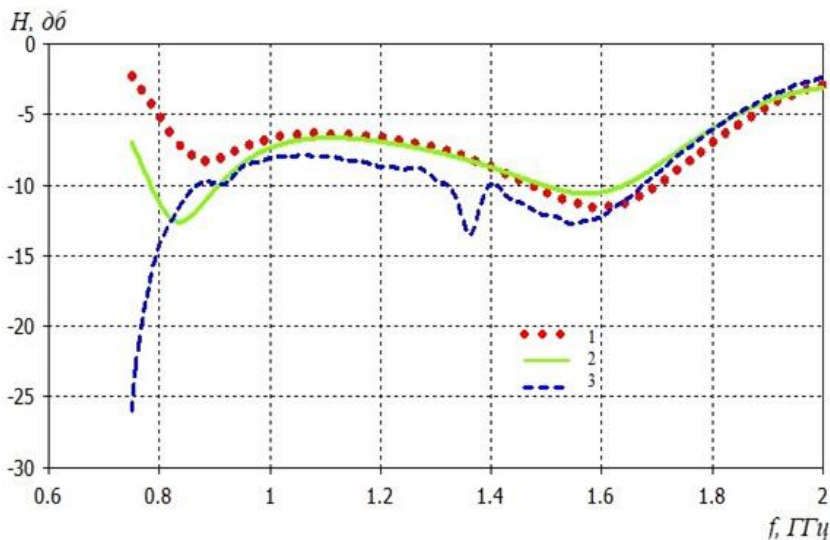


Рисунок 1. Розрахункові значення узгодження одного елемента антени : 1 — початкова геометрія антени, 2 — модернізована антена, 3 — антенна решітка

Розрахунки параметрів антени та її оптимізація проводилася у середовищі CST Studio 2017 [2]. На рисунку 1 представлено порівняння узгодження одного елемента антени, його узгодження після модернізації та в складі антенної решітки 2x2.

Найкраще узгодження спостерігається в діапазоні 0.75 – 1.7 ГГц, а на частотах від 1.7 до 2 ГГц потрібна

додаткова оптимізація. Також за рахунок взаємного впливу елементів узгодження в решітці покращується порівняно із окремим елементом.

На рисунку 2 представлено діаграми спрямованості антенної решітки.

Характеристики діаграм спрямованості представлені у табл. 1.

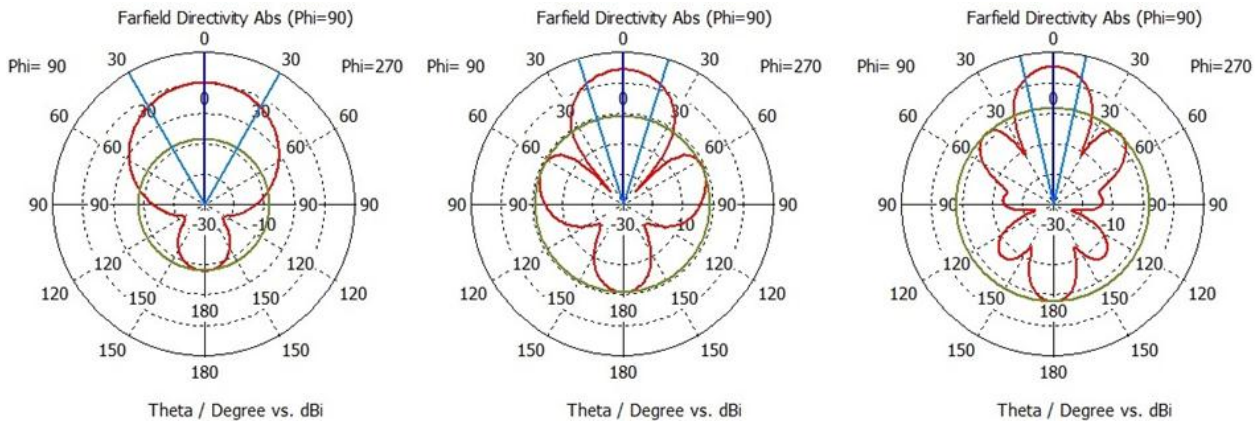


Рисунок 2. Діаграми спрямованості на частотах 0.75 ГГц, 1.5 ГГц, 2 ГГц

Таблиця 1

Підсилення становить 10.1, 14.4, 15.3 дБ на частотах 0.75, 1.5, 2 ГГц відповідно. Ширина діаграм по рівню -10 дБ вказує на те, що дана решітка може використовуватись як опромінювач для

Частота, ГГц	Підсилення, дБ		Ширина по рівню -10 дБ, дБ		Рівень бічних пелюсток, дБ	
	Е	Н	Е	Н	Е	Н
0.75	10.1		111	105	-18.3	
1.5	14.4		59	60	-15.3	-11
2	15.3		43	36	-13.2	-8

дзеркальних антен з відношенням фокусної відстані до діаметра близько 0.5-0.6. Це визначається ширинами діаграм на нижній частоті діапазону, тоді як у верхній частині робочого діапазону така дзеркальна антена буде недоопромінена при використанні даної опромінюючої решітки.

Перелік посилань

1. Методичні рекомендації з виконання лабораторних робіт з дисципліни «Антени і мікрохвильові пристрої» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35088/7/06_%D0%90%D0%9C%D0%9F%D0%A1_%D0%9B%D0%A0.pdf

2. Офіційний сайт «Dassault Systems» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cst.com/2017>

Анотація

Представлена розрахована та оптимізована мікросмужкова антена решітка 2x2. Приведено графіки для порівняння узгодження на частотах 0.75 ГГц – 2 ГГц всієї решітки та її елементів до і після оптимізації. Проаналізовано діаграми спрямованості решітки в робочому діапазоні частот для потенційного використання в якості опромінювача дзеркальної антени.

Ключові слова: Антена решітка, смужкова антена, опромінювач дзеркальної антени.

Abstract

The designed and optimized microstrip antenna 2x2 array is presented. Plots of S_{11} of the array and single element before and after optimization are given for comparison purposes at frequencies 0.75 GHz – 2 GHz. Radiation patterns of the array are analyzed in the operating frequency range for potential utilization as reflector feed.

Keywords: antenna array, microstrip antenna, reflector feed.