

## **ШИРОКОСМУГОВА АНТЕНА ВІВАЛЬДІ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОГО РАДАРА**

*Саламатіна Наталя Ігорівна, магістр  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Анени Вівальді отримали значну увагу через їх чисельні переваги, а саме: високий коефіцієнт підсилення, широку смугу частот, просту структуру, легкість у виготовленні. Даний тип антени часто використовується у радіолокації та радіозв'язку.

Анени НВЧ діапазону мають невеликий розмір, так як фізичні розміри антени мають порядок довжини хвилі. Розміри таких антен матимуть порядок міліметрів (мм). Найчастіше в НВЧ діапазоні використовуються кінчні щілинні антени так як можуть бути легко інтегровані в схеми. Антена Вівальда має різні варіації конструкції, такі як: копланарна антена Вівальді, антиподальна, збалансована антиподальна антена Вівальді. Кожна з них має свої власні переваги та недоліки. Копланарна антена Вівальді має широкий діапазон робочих частот; проте, її діапазон робочих частот пропорційний довжині їх випромінювання; як наслідок, антена Вівальді для певних застосувань стає дуже великою. В порівнянні з копланарною, антиподальна антена Вівальді має набагато ширшу смугу частот. Також часто роблять решітки з антиподальних антен Вівальді та існують конструкції двохполяризаційних антен.

В даній роботі розглянемо копланарну конструкцію антени Вівальді. Це тип щілинної експоненціальної антени, що звужується та має дуже широкий діапазон частот. Антена Вівальді має лінійну поляризацію та високий коефіцієнт підсилення. В загальному вигляді рівняння експоненційної кривої, яка звужується має вигляд:

$$y = \pm(c_1 e^{Rx} + c_2)$$

де  $R$  — це експоненціальний коефіцієнт, який визначає ширину діаграми направленості антени Вівальді, та  $c_1$  і  $c_2$  є константами.

Структура та параметри антени Вівальді показані на рисунку 1. Антена складається з металевого заземлювача, діелектричної підкладки та металеві мікросмужкової лінії живлення. Щілинна лінія складається з трьох частин. Перша частина — це щілинні у вигляді кола, яка необхідна для узгодження імпедансу мікросмужкової лінії, друга частина — це прямокутна

щілина, яка необхідна для переходу електромагнітної хвилі з мікросмугової лінії, і третя частина — це щілина, яка експоненційно звужується, вона відповідає за випромінення. Антена Вівальді має повздовжньо-спрямовану діаграму направленості і електричне поле паралельно до діелектричної підкладки.

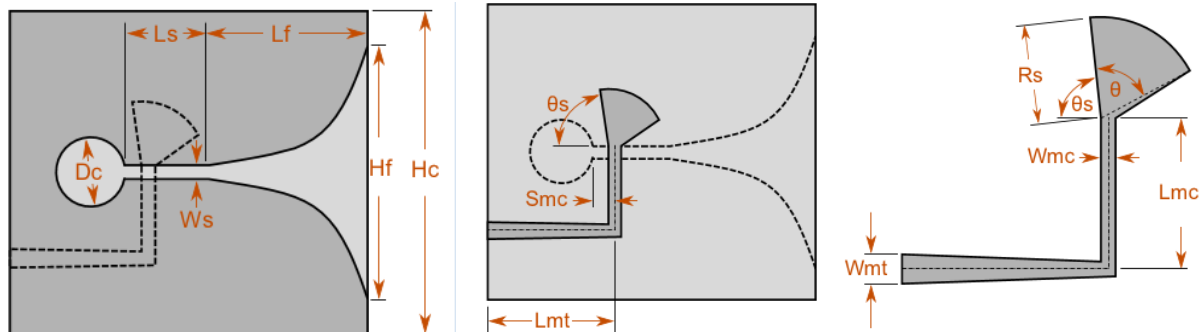


Рисунок 1. Конструктивні параметри антени Вівальді

Структура та розміри створеної мною антени Вівальді отримані в результаті симуляції у програмному пакеті CST Microwave Studio. Сконструйована антена повністю відповідає конструкції, яка зображена на рис. 1, і має габарити  $38.8 \times 16.4 \times 1.5$  см. У якості діелектрика був взятий матеріал RT/Duroid 5880 ( $\epsilon_r = 2.2$ ). Характеристика КСХ показана на рисунку 2. Отримані діаграми направленості антени зображені на рисунку 3.

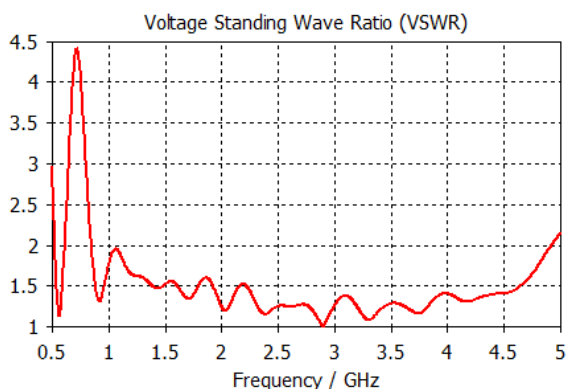


Рисунок 2. Характеристика КСХ антени

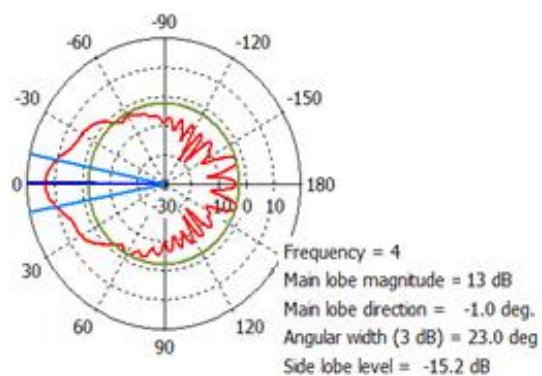


Рисунок 3. Діаграма направленості.

Розроблена антена Вівальді підходить для застосування у полосі частот 1–5 ГГц. Практичні спостереження показують, що завдяки високому піковому значенню огибаючої імпульса, вузькій ширині імпульсів та стабільній груповій затримці, антена Вівальді є одним з найкращих варіантів для застосування у широкосмугових імпульсних радарх.

### Перелік посилань

1. N. HAMZAH, K.OTHMAN, "Designing vivaldi antenna with various sizes using cst soft ware," Lecture Notes in Engineering and Computer Science, vol. 2191, 2011.

2. С. А. Balanis, Antenna theory: analysis and design. Wiley-Interscience, 2012.

#### **Анотація**

Розроблена широкосмугова антена Вівальді. Розглянуто основні типи модифікацій антени Вівальді. Проаналізовано вплив конструкційних особливостей антени на її вихідні характеристики. Обговорені переваги використання даного типу антени для широкосмугових імпульсних радарів.

**Ключові слова:** антена Вівальді, широкосмугові, характеристики.

#### **Аннотация**

Разработана широкополосная антенна Вивальди. Рассмотрены основные типы модификаций антенны Вивальди. Проанализировано влияние конструктивных особенностей антенны на ее выходные характеристики. Обсуждены преимущества использования данного типа антенны для широкополосных импульсных радаров.

**Ключевые слова:** антенна Вивальди, широкополосные, характеристики.

#### **Abstract**

The wideband Vivaldi antenna is designed. The main model types of Vivaldi antenna were described. Also the influence of design parameters on output features was analyzed. The advantages of using this type of antenna for broadband pulse radar were discussed.

**Keywords:** Vivaldi antenna, wideband, characteristics.