ДВОШТИРЬОВИЙ ПОЛЯРИЗАТОР

С.І. Пільтій¹, А.В. Булашенко¹, О.В. Волинець¹, О.В. Булашенко²,
І.В. Забегалов²;

¹Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського

²Шосткинський фаховий коледж ім. Івана Кожедуба

a.bulashenko@kpi.ua, s.piltiai@kpi.ua, sasha.vol@ukr.net

Сучасні антенні системи із поляризаційною обробкою сигналів містять у своєму складі поляризатори. Їх використовують сучасні інформаційні системи передачі інформації. У системах із вузькою смугою частот найчастіше використовуються хвилевідні поляризатори на штирях [1-2]. Хвилевідні поляризатори із діафрагмами мають більшу смугу у порівнянні із пристроями на основі штирів [3-4]. Поляризатори, що поєднують у собі штирі та діафрагми [5-7] складніші при виготовленні із конструкторської точки зору. Програмні засоби HFSS та CST MS використовують для проектування таких пристроїв [8-10]. На сьогодні мало часу приділяють розробці моделей відповідних пристроїв [11-12]. В результаті, задача створення нових поляризаторів за рахунок розробки моделей є актуальною.

Поляризаційний пристрій із двома штирями на основі прямокутного хвилеводу представлений на рис. 1а. На рис. 1б подана еквівалентна схема пристрою, що була спроектована за допомогою методу еквівалентних схем НВЧ [13].

Рис. 1

На основі методу хвильових матриць [14] була порашована загальна хвильова матриця розсіювання

$$[S_{\Sigma}] = \begin{bmatrix} S_{11.\Sigma} & S_{12.\Sigma} \\ S_{21.\Sigma} & S_{22.\Sigma} \end{bmatrix}.$$

Фазова характеристика (рис. 2 а) та коефіцієнт відбиття (рис. 2 б) у робочому діапазоні частот 7.7-8.5 ГГц були визначені через елементи отриманої матриці. Рис. 2 а ілюструє, що пристрій забезпечує фазову характеристику $90 \pm 7.0^\circ$. Вона корелює із відповідними поляризаційними пристроями [1-2, 5-7, 15]. Максимальне відхилення

фазової характеристики від $90^\circ \pm 7.0^\circ$ на частотах 7.7 ГГц та 8.5 ГГц. Фазова характеристика дорівнює рівно 90° на частоті 8.1 ГГц.

Рис. 2

Рис. 2. б містить частотну залежність коефіцієнта відбиття для спроектованого поляризатора. Для обох поляризацій найбільше значення коефіцієнту відбиття приймає значення 0.71. Це свідчить про досить незадовільне узгодження. Більш краще узгодження буде у діапазоні частот 7.7-8.2 ГГц, де його максимум буде 0.42.

Отже, було створено модель хвильовідного поляризатора із трьома діафрагмами. Він підтримує фазовий зсув $90 \pm 7.0^\circ$ із коефіцієнтом відбиття 0.42 у діапазоні частот 7.7-8.2 ГГц.

Список літературних джерел

1. Bulashenko A.V., Piltyay S.I., Kushnir H.S., Bulashenko O.V. (2020) Compact waveguide polarizer with three antiphase posts, Visnyk of Vinnytsia Polytechnical Institute, Vol. 5, pp. 97–104. (in Ukrainian). <http://doi.org/10.31649/1997-9266-2020-152-5-97-104>.

2. Piltyay S., Bulashenko A., Kushnir H., Bulashenko O. (2020) Information resources economy in satellite systems based on new microwave polarizers with tunable posts, Path of Science, Vol. 6, No 11, pp. 5001–5010. <http://doi.org/10.22178/pos.55-1>.

3. Bulashenko A.V., Piltyay S.I., Demchenko I.V. (2020) Optimization of a polarizer based on a square waveguide with irises. Science-Based Technologies, Vol 47, No 3, pp. 287–297. (in Ukrainian). <http://doi.org/10.18372/2310-5461.47.14878>.

4. Piltyay S.I., Bulashenko A.V., Kalinichenko Ye.I., Bulashenko O.V. (2020) High performance waveguide polarizer for satellite information systems, Visnyk Cherkaskogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu, Vol. 4, pp. 14–26. (in Russian). DOI: 10.24025/2306-4412.4.2020.217129.

5. Bulashenko A.V., Piltyay S.I., Kalinichenko Y.I., Bulashenko O.V. (2020) Tunable square waveguide polarizer with irises and posts. Technical Engineering, Vol. 86, No. 2, pp. 108–116. (in Ukrainian). [http://doi.org/10.26642/ten-2020-2\(86\)-108-116](http://doi.org/10.26642/ten-2020-2(86)-108-116).