СУЧАСНІ ПОЛЯРИЗАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ

С.І. Пільтай¹, А.В. Булашенко¹, І.В. Фесюк¹, В.В. Шуляк¹

А.В. Поліщук¹, О.В. Булашенко², І.В. Забегалов²;

¹Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського

²Шосткинський фаховий коледж ім. Івана Кожедуба

s.piltai@kpi.ua, a.bulashenko@kpi.ua, irinkafes255@gmail.com

Для збільшення інформаційної ємності у сучасних телекомунікаційних системах використовують антенні системи із поляризаційною обробкою сигналів [1]. Базовими елементами таких систем є поляризаційні пристрої. Завдяки їх використанню можна зменшити інформаційну ємність таких пристроїв у декілька разів. Для зменшення інтерференційних завад використовують сигнали із круговою поляризацією. Тип поляризації електромагнітної хвилі має вплив на її поширення радіоканалом. Ці системи дають можливість передавати та приймати одночасно сигнали із різними типами поляризацій. Оскільки характеристики поляризаторів суттєво впливають на роботу всієї системи, то їх розробка та оптимізація є актуальною задачею. Основними характеристиками поляризаторів є фазова, узгоджувальна та поляризаційна.

На виході поляризатора, що має забезпечувати колову поляризацію фазовий зсув між вертикальною та горизонтальною поляризаціями має бути 90° . Чим точніше він підтримується, тим він краще. На практиці фазовий зсув має форму прямої лінії або параболи (рис. 1а). До узгоджувальних характеристик відносять коефіцієнт відбиття, коефіцієнт передачі та коефіцієнт стійкої хвилі за напругою. До поляризаційних характеристик належить рівень кросполяризаційної розв'язки (КПР) та коефіцієнт еліптичності. Чим більше мінімальний рівень КПР, тим краще (рис. 1б).

а)

Рис. 1

б)

Поляризаційні пристрої як правило будують або на круглому хвилеводі або на прямокутному. Найбільш поширеними структурами

хвилевід них поляризаторів є структури із діафрагмами [2-10], штирями [11-12] та комбіновані [13-15].

Таблиця 1. Порівняльний аналіз характеристик поляризаторів

Джерело	Смуга частот	Довжина, мм	КПР, дБ	Фазовий зсув, град.	Коеф. відбиття
[2]	37.8%	24.6	27	$90^\circ \pm 7.5^\circ$	0.71
[3]	10%	15.4	30	$90^\circ \pm 10^\circ$	0.71
[4]	15%	27.9	25	$90^\circ \pm 2.8^\circ$	0.71
[5]	34.2%	16.5	30	$90^\circ \pm 3^\circ$	0.24
[6]	6.7%	12.8	28	$90^\circ \pm 3.2^\circ$	0.71
[7]	30%	17.4	35	$90^\circ \pm 9.2^\circ$	0.71
[8]	30%	20.6	29	$90^\circ \pm 3.3^\circ$	0.71
[9]	13.8%	30.0	15.4	$90^\circ \pm 5.5^\circ$	0.71
[10]	15%	21.6	21.7	$90^\circ \pm 8^\circ$	0.8
[11]	17.9%	31.5	21.5	$90^\circ \pm 7^\circ$	0.45
[12]	17.9%	17.3	29	$90^\circ \pm 4^\circ$	0.30
[13]	17.9%	24.5	30	$90^\circ \pm 3.5^\circ$	0.24
[14]	21%	19.5	30	$90^\circ \pm 3.4^\circ$	0.36
[15]	17.9%	20.4	33	$90^\circ \pm 2.6^\circ$	0.13

Таблиця 1 демонструє, що найкращі характеристики мають поляризатори із більшою кількістю реактивних елементів із вузькою смугою частот. Таким чином, при проектуванні поляризаційних пристроїв необхідно визначати компроміс між його основними характеристиками та габаритними розмірами у робочі смуги частот.

Список літературних джерел

1. Bulashenko A.V. (2020) Evaluation of D2D Communications in 5G networks, Visnyk NTUU KPI Seriya – Radiotekhnika, Radioaparaturbuduvannya, Vol. 81, pp. 21–29. (in Ukrainian). <http://doi.org/10.20535/RADAP.2020.81.21-29>.

2. Piltyay S. I., Bulashenko A.V., Demchenko I. V. (2020) Waveguide iris polarizers for Ku-band satellite antenna feeds, Journal of Nano- and Electronic Physics, Vol. 12, No. 5, pp. 05024-1–05024-5, October 2020. [http://doi.org/10.21272/jnep.12\(5\).05024](http://doi.org/10.21272/jnep.12(5).05024).

3. 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.

4. Piltyay S.I., Bulashenko A.V. and Demchenko I. V. (2020) Compact polarizers for satellite information systems, Proceedings of IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology, Kharkiv, Ukraine, pp. 350–355.