ПІРАМІДАЛЬНА РУПОРНА АНТЕНА З КОЛОВОЮ ПОЛЯРИЗАЦІЄЮ ТА ЖИВЛЕННЯМ ЧЕРЕЗ ЩІЛИНУ

І.В. Демченко, С.І. Пільтій

Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського

e-mail: icegloom@gmail.com, crosspolar@ukr.net

У сучасних системах супутникового зв'язку рупорні антени широко вживаються через їх можливість роботи на НВЧ частотах. Кругова поляризація використовується у системах відстеження телеметрії та дистанційного керування, системах дистанційного зондування та супутникових системах зв'язку. Колова поляризація зазвичай створюється металевими циліндричними штирями [1-2], металевими діафрагмами [3-15] та комбінованими структурами у вигляді штирів та діафрагм [16-22].

Рис. 1 містить вигляд конструкції пірамідальної рупорної антени із системою живлення через щілину. Прямокутний хвилевід має з одного боку закоротку, що збільшує ефективність за рахунок мінімізації втрат. Щоб отримати колову поляризацію у хвилевід додається похила щілина. Центр щілини розміщений на відстані половини довжини хвилі, а довжина щілини має бути наближено рівною половині довжини хвилі у вільному просторі. Розміри перерізу прямокутного хвилеводу обрані таким чином, щоб у ньому поширювалися лише моди TE₁₀ та TE₀₁.

Рис. 1

Фазовий зсув на виході апертури забезпечується за рахунок

$$\beta_1 L - \beta_2 L = 90^\circ,$$

де β_1 є стала поширення моди TE₁₀, β_2 є стала поширення моди TE₀₁.

На рис. 2 наведена частотна залежність коефіцієнту відбиття у робочому діапазоні частот 7.5-10 ГГц. Зазначимо, що коефіцієнт відбиття на частоті 8,0 ГГц становить -18.25 дБ.

Рис. 2

На рис. 3 представлені залежності коефіцієнта підсилення від кута для сополяризації та кросполяризації на частоті 8.0 ГГц для кута $\Phi = 0^\circ$ та $\Phi = 45^\circ$. Різниця між підсиленнями правосторонньої поляризації (RHCP) та лівосторонньої поляризації (LHCP) складає біля 10 дБ. Запропонована антенна забезпечує коефіцієнт підсилення для спільної поляризації 21 дБ та підсилення за кросполяризацією 12,5 дБ на центральній частоті $f = 8.0$ ГГц.

Рис. 3

Отже, така рупорна антенна із живлення у вигляді щілини використовується на частоті 8.0 ГГц. Щілина під кутом 45° перетворює збудження на дві ортогональні моди із фазовим зсувом 90° . Максимальне підсилення антени є 21 дБ.

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. 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).

6. Piltyay S.I., Bulashenko A.V., 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.

7. Piltyay S.I., Sushko O.Yu., Bulashenko A.V., Demchenko I. V. (2020) Compact Ku-band iris polarizers for satellite telecommunication systems. *Telecommunications and Radio Engineering*, Vol 79, No19, pp. 1673–1690. <http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v79.i19.10>.

8. Bulashenko A.V., Piltyay S.I., Demchenko I.V. (2020) Analytical technique for iris polarizers development, *IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology*, Kharkiv, Ukraine, pp. 464–469.

9. Piltyay S.I., Bulashenko A.V., Demchenko I.V. (2020) Analytical synthesis of waveguide iris polarizers. *Telecommunications and Radio Engineering*, Vol. 79, No 18, pp. 1579–1597. <http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v79.i18.10>.

10. Bulashenko A.V., Piltyay S.I. (2020) Equivalent microwave circuit technique for waveguide iris polarizers development, *Visnyk NTUU KPI Seriya – Radiotekhnika, Radioaparotobuduvannia*, Vol. 83, pp. 17–28 (2020). <http://doi.org/10.20535/RADAP.2020.83.17-28>.

11. Bulashenko A.V., Piltyay S.I., Demchenko I.V. (2020) Wave matrix technique for waveguide iris polarizers simulation. *Theory, Journal of Nano- and Electronic Physics*, Vol. 12, No. 6, pp. 06026-1–06026-5. [http://doi.org/10.21272/jnep.12\(6\).06026](http://doi.org/10.21272/jnep.12(6).06026).

12. Piltyay S., Bulashenko A., Herhil Ye., Bulashenko O. (2020) FDTD and FEM simulation of microwave waveguide polarizers. *Proceedings of IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory*, Kyiv, Ukraine, pp. 132–137. DOI: <http://doi.org/10.1109/ATIT50783.2020.9349339>.