

УДК 621.372.88

Г. Химич, Ю. Умзар

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МІНІМІЗАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ У ІНТЕГРОВАНОМУ ПРИЙМАЛЬНОМУ АНТЕННО - ХВИЛЕВОДНОМУ ТРАКТІ НВЧ С ТА КУ-ДІАПАЗОНІВ ЧАСТОТ

Один із основних напрямів розвитку супутникових та наземних систем зв'язку – ширококутові та надширококутові системи. Для створення нових та модернізації існуючих систем з такими характеристиками використана оригінальна інтегрована антенно-хвильоводна структура (рис.1) з паралельною селекцією частотних діапазонів та поляризацій:

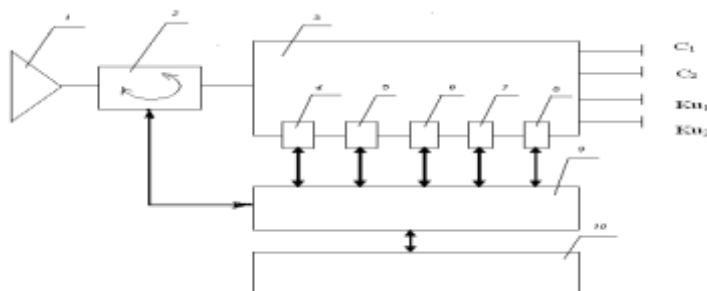


Рис.1.

1 – інтегрований опромінюючий блок, 2 – обертовий вузол для встановлення лівого або правого напрямів кругової поляризації, 3 – інтегрований НВЧ приймальний тракт С- та Ku- діапазонів частот, 4 – магнітоелектричний вузол встановлення площини поляризації (кругова, лінійна ортогональна), 5 – блок автопідстройки фазової складової електромагнітних хвиль С-діапазону, 6 – електромеханічний вузол перемикання площини поляризації (лінійна, кругова) Ku-діапазону, 7 - електромеханічний вузол прецизійної підстройки площини поляризації (лінійна) Ku-діапазону в залежності від розташування штучних супутників Землі на геостационарній орбіті, 8 – система дегідратації тракту НВЧ, 9 – система керування, 10 – комп'ютер.

Даний НВЧ тракт функціонально дозволяє високоефективно приймати електромагнітні хвилі С та Ku діапазонів, розділяти їх за частотними діапазонами, видами і площинами поляризацій у різних діапазонах, виконувати за межеве фільтрування нижчих частотних діапазонів. Виходи C_1 та C_2 відповідають за частотний діапазон 4ГГц, виходи Ku_1 , Ku_2 - за частотний діапазон 11ГГц. Основні характеристики, які повинні забезпечуватись у тракті, це: - мінімальні динамічні втрати електромагнітних хвиль при проходженні через тракт, враховуючи всі маніпуляції з сигналом, що визначаються за формулою:

$$\Delta_{\Sigma} = \Delta_1 + \Delta_2 + \dots + \Delta_n,$$

де, $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$ – реальні втрати сигналу в окремих хвильоводних вузлах тракту.

- оптимальний коефіцієнт стоячої хвилі у всіх плечах та відгалуженнях тракту;
- міні допустимі фазові спотворення сигналів у каналах (плечах);
- тах частотна та поляризаційна розв'язка сигналів НВЧ.

Сумарні динамічні втрати сигналу у кожному з каналів на дослідному взірці не перевищують мінус (0,3 – 0,4) dB, або (21-28) K° при перерахунку на шумову температуру. Втрати залежать від конфігурації інтегрованої системи, узгодження хвильоводних каналів окремих вузлів, внутрішнього покриття каналів, електричних характеристик діелектричних матеріалів всередині хвильоводів, технологічної точності обробки каналів, інтермодуляційних та кросполяризаційних спотворень електромагнітних хвиль всередині хвильоводів. За допомогою системи керування, комп'ютера, виконавчих електромеханічних та відлікових механізмів здійснюється прецизійне налагодження та функціонування інтегрованого тракту в цілому.