

АВТОМАТИЧНА КОРЕКЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ЗМІЩЕННЯ АЧХ ВИБІРКОВОГО ПІДСИЛЮВАЧА ВИСОКОЧУТЛИВОГО РАДІОМЕТРА

Вимірювання низько інтенсивних мікрохвильових сигналів різноманітних фізичних тіл і біологічних об'єктів за допомогою радіометрів пов'язано з необхідністю забезпечення високої чутливості радіометричних вимірювальних систем (ВРС), яка може сягати 10^{-14} - 10^{-15} Вт [1]. Не менш важливим є підтримка стабільності чутливості радіометра в часі при його експлуатації та зміні температури.

Важливим елементом радіометричного каналу є вибіркового (смугового) фільтр підсилювач, який забезпечує виділення частоти комутації, підсилення напруги модуляції та придушення низькочастотних шумів та завад і який включається між квадратичним та синхронним детектором. Для реалізації вибіркового підсилювача частоти комутації авторами вибраний смуговий фільтр із множинним зворотним зв'язком (Multiple Feedback Band-Pass Filter) третього порядку. Моделювання фільтра проведено з використанням програми Multisim компанії National Instruments, яка дозволяє об'єднати етап розробки електронних пристроїв та їх тестування.

Для компенсації температурних зміщень авторами запропонована схема автопідлаштування центральної частоти ВП (рис.1).

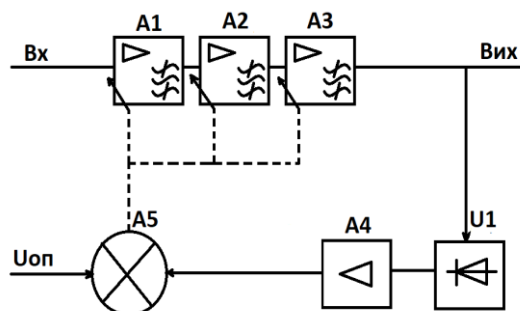


Рис 1. Блок-схема підсилювача з селективним фільтром частоти

Керуюча напруга знімається з виходу активного фільтра ВП і подається на детектор U1 після чого додатково підсилюється A4 та порівнюється з опорною напругою в суматорі A5. У випадку відмінності напруг різницева напруга подається на затвори польових транзисторів, які ввімкнені послідовно з резисторами що регулюють центральну частоту, а це призводить до зміни частоти фільтрів. Процес корекції проводиться до врівноваження вихідної напруги ВП відносно опорної. Таким чином забезпечується автоматична корекція частоти та коефіцієнта передачі ВП при температурних зміщеннях АЧХ.

З урахуванням визначених номіналів, їх ТКО та температурного градієнта до 50° С автори провели моделювання можливого пасивного зміщення АЧХ фільтра, яке склало 17 Гц та зменшення коефіцієнта передачі близько 1дБ (рис.2), який при подальшому підсиленні може зрости в 10-20 раз. Позначення на рис.2:1- характеристика фільтра за температури 20° С; 2- характеристика фільтра при температурі 50° С.

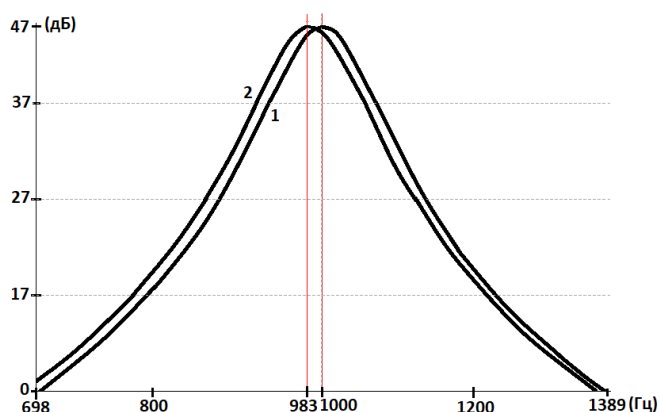


Рис 2. Характеристики вибіркового фільтра за різних температур

Висновки. Розглянутий вибіркового підсилювач з автоматичною корекцією частоти дозволяє зменшити вплив температури навколишнього середовища на чутливість та точність вимірювання параметрів сигналів високочутливого модуляційного радіометра.

Література

1. Скрипник Ю.А Микроволновая радиометрия физических и биологических объектов/ Скрипник Ю.А., Яненко А.Ф., Манойлов В.Ф., Гимпилевич Ю.Б. – Житомир. : Изд. Вольты, 2003 – 406 с.