

УДК 621.317.07.089

## **ПІДСИЛЮВАЧ СИГНАЛУ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ (GSM РЕПІТЕР)**

Варейчук В.Е.

Науковий керівник – к.т.н., асистент Василенко Т.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КРiСТЗi,  
м. Харків, Україна

тел. +38(067) 945-99-05, e-mail: viacheslav.vareichuk@nure.ua.

This work is devoted to the topic of cellular signal amplifiers. They serve to strengthen the signal and locally expand the network coverage area. In this work bandpass, filters for the reception band of the reception path of GSM standards (890 - 915 MHz; 1710 - 1785 MHz) are designed.

Підсилювач сигналу мобільного зв'язку (GSM репітер) - являє собою складний активний радіоелектронний приймально-передавальний пристрій, що функціонує в комплекті з антенами і радіочастотними кабелями та служить для посилення сигналу і локального розширення зони покриття мережі. Відповідно від основних параметрів, існують такі різновиди підсилювачів сигналів стільникового зв'язку:

**Широкосмугові .** Найбільш затребуваний тип репітера. Здатний підсилити всю смугу частот для одного діапазону. Наприклад ретранслятор GSM 1800 призначений для посилення сигналу в межах 1710-1785 МГц на передачу даних і 1805-1880 для прийому від базової станції. Завдяки цьому, такий ретранслятор застосуємо для будь-якого оператора в межах одного діапазону.

**Односмугові .** На відміну від широкосмугових, застосовні для однієї смуги конкретного оператора. Так, наприклад, односмуговий ретранслятор для оператора Київстар діапазону 900 МГц, не підійде для оператора Vodafone, того ж діапазону.

**Мультидіапазонні .** Найбільш популярні дводіапазонні і трьохдіапазонні. Такі репітери підтримують відразу декілька стандартів, наприклад, 3G + 4G, GSM + 3G.

**Селективні.** Це сучасний вид широкосмугових репітерів, мають програмні установки для відсікання смуги каналу, що дозволяє налаштуватися на прийом конкретного оператора, а інші відсікати.

При проектуванні підсилювача було вибрано структурну схему приймального тракту супергетеродинного типу (рис.1), яка являється основним топом сучасних приймачів. Це дозволяє забезпечити вузьку смугу пропускання, високу чутливість і вибірковість в широкому діапазоні частот, має малий рівень спотворень сигналу і добру стабільність роботи. Проте, це досягається значним ускладненням схеми, що з успіхом компенсується використанням спеціалізованих інтегральних схем.

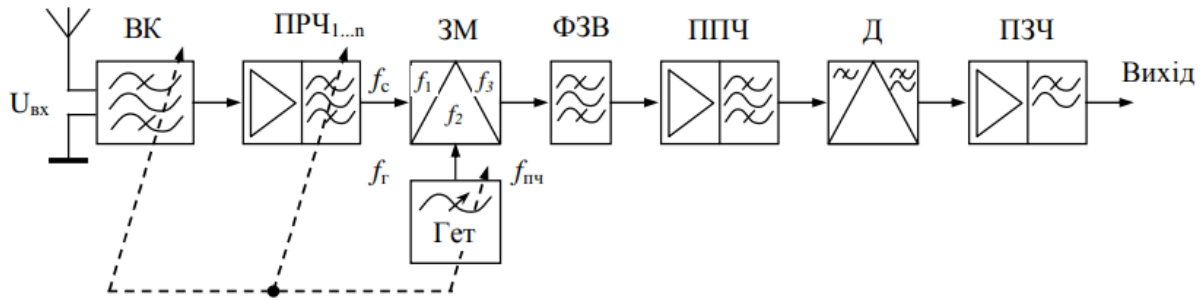


Рисунок 1 – Структурна схема підсилювача сигналу стільникового зв’язку

Було спроектовано смуговий фільтр (890 – 915 МГц) (рис.2) з використанням матеріала RO4003С (Відносна діелектрична проникність  $\epsilon_r$  – 3,38; товщина підложки – 0,508 мм; Тангенс кута діелектричних втрат  $\tan \delta$  – 0,0027; товщина фольги – 0,035 мм).

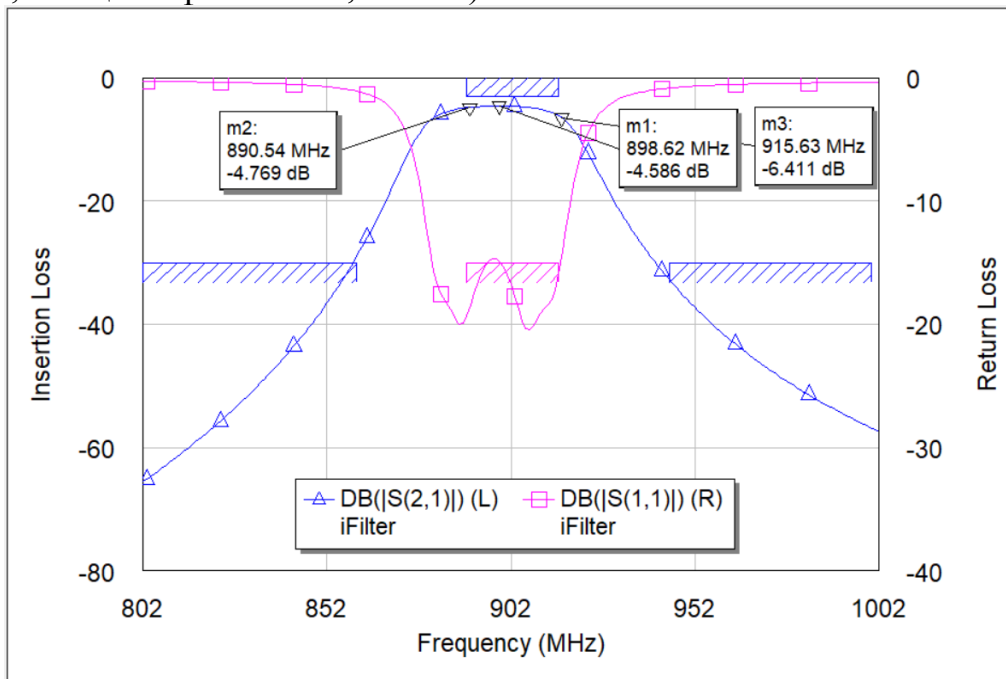


Рисунок 2 – Частотні залежності коефіцієнтів  $S_{21}$  и  $S_{11}$  після оптимізації

У смузі пропускання максимальний коефіцієнт передачі становить -4,5 дБ, на краях смуги пропускання -4,7 дБ. Аналогічний фільтр спроектовано для полоси пропускання (1710 – 1785 МГц).

В подальшій роботі буде спроектовано підсилювач частоти на транзисторі BFP540 на частоті 900 МГц та 1800 МГц.

Список використаних джерел:

1. Салабай О. В. Ескізне проектування радіоприймальних пристроїв. / Салабай О. В. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2012 – с. 76.
2. Буга Н. Н. Радиоприемные устройства. Учебник для высших учебных заведений / Н. Н. Буга, А. И. Фалько, Н.И. Чистяков // М. Радио и связь – 1986. 320 с.