

УДК 621.396:004.7

## ПРОЄКТУВАННЯ ПІДСИЛЮВАЧА ПОТУЖНОСТІ ДЛЯ ПІДСИЛЮВАЧ СИГНАЛУ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Варейчук В. Е.

Науковий керівник – к.т.н., старший викладач Василенко Т.О.  
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КРiСТЗi,  
м. Харків, Україна

e-mail: viacheslav.vareichuk@nure.ua.

This work is devoted to the topic of cellular signal amplifiers. They serve to strengthen the signal and local expansion of the network coverage area. A low-noise power amplifier for receiving the reception path of GSM standards at frequencies of 890 - 915 MHz has been designed.

Не дивлячись на те що покриття стільникового мобільного зв'язку зараз майже любій точці країни, все одно виникають труднощі: в деяких місцях: сигнали не доступні взагалі або сигнали дуже слабкі, і як результат якість зв'язку дуже погана або зовсім відсутня. Причини того можуть бути різні: перевантаженість вежі стільникового зв'язку; будівельні матеріали – зв'язок погіршується в підземних переходах та бомбосховищах (що в теперішніх реаліях є досить актуальним); погодні умови чи географічні фактори. Майже всім нам довелося сидіти в бомбосховищах, де нажалі сигнал або дуже слабкий, а то й зовсім відсутній.

Хоча ми майже не можемо вплинути на ці фактори, але можемо підсилити слабкий сигнал. Саме для цього і призначені підсилювачі сигналу стільникового зв'язку.

Підсилити сигнал можна різними способами, але найбільшу ефективність посилення сигналів показують системи з репітером (Рис. 1).



Рисунок 1 – Типова структурна схема репітера

На відносно низькій частоті краще використовувати біполярні транзистори. Для підсилювача як активний елемент вибрано транзистор BFS17 фірми Zetex.

Для розрахунку використана безструктурна модель, що представляє транзистор у вигляді еквівалентного чотириполосника. В нелінійній моделі транзистора при забезпеченні необхідного режиму роботи, можна виміряти S-параметри схеми та провести необхідні розрахунки для вже суворої прив'язки «транзистор» – «режим роботи транзистора» – «S-параметри».

В схемі підсилювального каскаду (Рис.2) забезпечено режим класу А. Для робочої точки розраховано повноцінний ланцюг зміщення з пасивною колекторною термостабілізацією. Даний режим зміщує робочу точку на середину лінійної ділянки прохідної динамічної характеристики транзистора, що дозволяє мінімізувати спотворення сигналу.

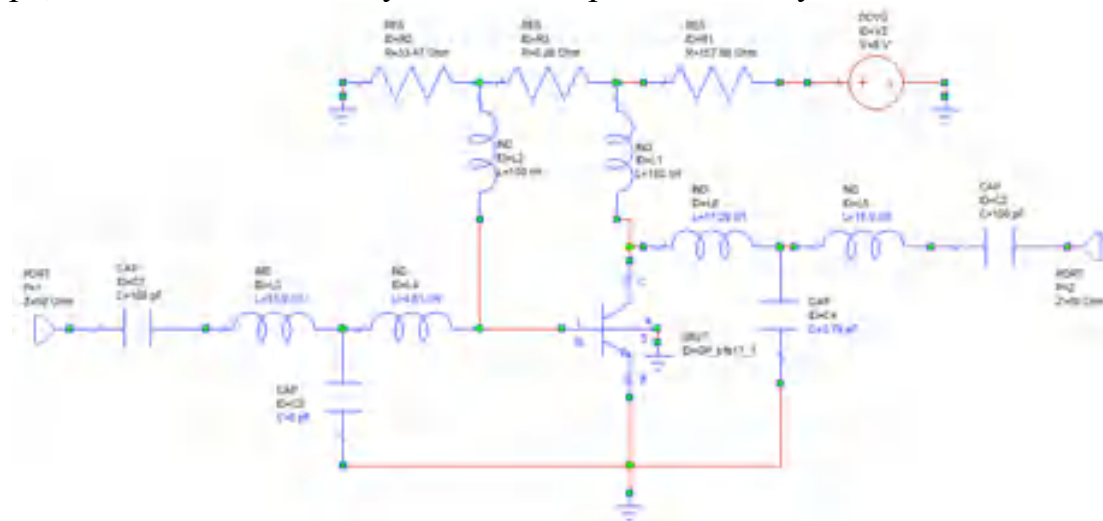


Рисунок 2 – Схема транзисторного малошумлячого підсилювача

Спроектовано МШП приймального тракту для підсилювача сигналів стільникового зв'язку для полоси частот 35 МГц (880 - 915 МГц). Розрахунок було проведено для випадку максимально можливого коефіцієнта передачі з урахуванням безструктурної моделі транзистора. Як активний елемент вибрано транзистор BFS17 фірми Zetex.

Отримано коефіцієнт підсилення на центральній частоті 13.3 дБ, а в полосі пропускання не менше 12 дБ. Коефіцієнт шуму транзисторного МШП на центральній частоті відповідає 3.7, а в полосі частот не перевищує 4, що задовольняє заданим технічним умовам.

#### Список використаних джерел:

1. Салабай О. В. Ескізне проектування радіоприймальних пристроїв. Одеса, 2012. 76 с.
2. Antipov, I., & Vasilenko, T. (2019). Improving the model of decision making about abnormal network state using a positioning system. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(9 (97), 6–11. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.157001>