

О.О. Лазарєв

Україна, м. Вінниця (Вінницький національний технічний університет)

ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ L-, C-НЕГАТРОНІВ

Анотація. Об'єктом даного дослідження є процес перетворення інформаційних сигналів в радіотехнічних пристроях. Предметом дослідження є L-, C-негатрони та радіотехнічні пристрої на їх основі. В роботі показані перспективи використання L-, C-негатронів для покращення характеристик радіотехнічних пристроїв.

Ключові слова: L-, C-негатрони, від'ємна ємність, від'ємна індуктивність, активні фільтри, генератори сигналів, радіочастотні давачі.

Abstract. The object of this study is the process of transformation of information signals in radio engineering devices. The subject of the study is L-, C-negatrons and radio devices based on them. The work shows the prospects of using L-, C-negatrons to improve the characteristics of radio engineering devices.

Keywords: L-, C-negatrons, negative capacitance, negative inductance, active filters, signal generators, radio frequency sensors

Подальше підвищення ефективності радіотехнічних та телекомунікаційних пристроїв і систем вимагає використання нових схемотехнічних рішень та нової елементної бази. Такою перспективною новою елементною базою є, зокрема, L-, C-негатрони – прилади, що в певному режимі роботи мають від'ємне значення диференційної індуктивності та ємності. Необхідною умовою появи від'ємної ємності та індуктивності є позитивний зворотний зв'язок, що може бути реалізований за рахунок внутрішніх фізичних ефектів (фізичні негатрони), зовнішніх кіл зворотного зв'язку (схемотехнічні негатрони), частково внутрішніх фізичних ефектів та зовнішніх кіл зворотного зв'язку (комбіновані негатрони). За частотним характером прояву від'ємної ємності, індуктивності L-, C-негатрони поділяють на статичні та динамічні. За типом основної характеристики (кулон-вольтової для C-негатронів, вебер-амперної для L-негатронів) L-, C-негатрони поділяють на N- та S-типи. Схемотехнічні L-, C-негатрони реалізуються на перетворювачах іммітансу (ПІ) зі зміною напруги струму (I-ПІ) або напруги (U-ПІ), в яких вхідний опір прямо (конвертори) або зворотно (інвертори) пропорційний опорі навантаження. Схемотехнічні L-, C-негатрони реалізуються на активних

приладах: біполярних та польових транзисторах, операційних підсилювачах, конвеєрах струму.

Перші публікації присвячені приладам з від'ємною ємністю та індуктивністю з'явилися в 60-70 роках минулого століття, а в 2000-х роках почався їх стрімке збільшення, і лише за 2016 рік опубліковано понад 400 публікацій, що проіндексовані пошуковим сервісом Google Scholar. У Вінницькому національному університеті працює міжнародний координаційний центр «Негатроніка», що був заснований проф. Філінюком М.А. в 1986р.

Узагальнюючи існуючі дослідження, можна виділити два шляхи використання L-, C-негатронів [1]:

1. Покращення технічних параметрів існуючих електронних пристроїв: зменшення паразитних ємностей та індуктивностей; збільшення чутливості ємнісних і індуктивних сенсорів; збільшення коефіцієнта переналаштування частотних фільтрів, генераторів сигналів; збільшення швидкодії ключів, комутаторів, логічних елементів, давачів; зменшення енергоспоживання ключів, логічних елементів; покращення характеристик малогабаритних антен; розширення частотного діапазону роботи підсилювачів, аналогових ключів.

2. Створення якісно нових електронних пристроїв: давачів; логічних елементів; нейронних елементів; аналогових ключів; генераторів сигналів (гармонійних, релаксаційних, хаотичних); підсилювачів напруги, струму; електронних пристроїв, що керуються електричним зарядом та магнітним потокозчепленням.

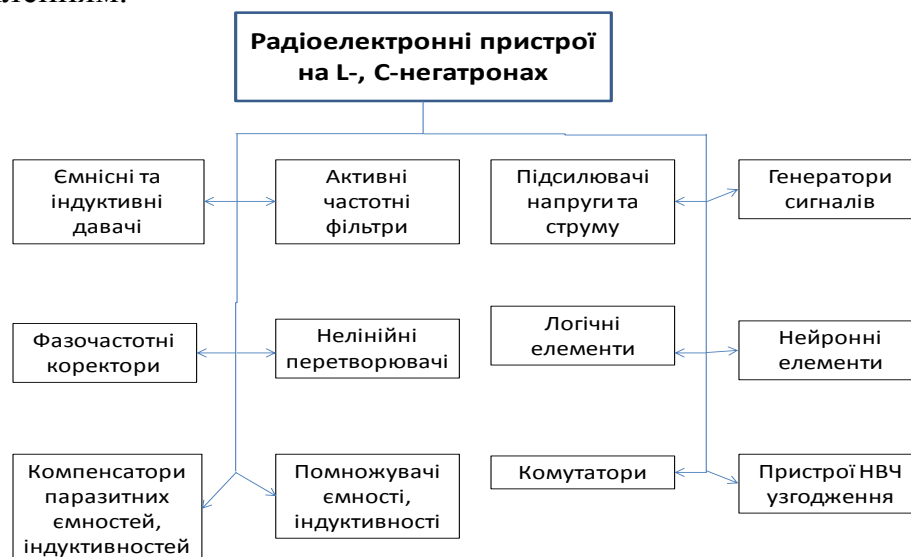


Рисунок 1. Класифікація радіоелектронних пристроїв на L-, C-негатронах

Література

1. Філінюк М. А. LC-негатрони та їх застосування [Текст] : монографія / М. А. Філінюк, О. О. Лазарєв, О. В. Войцеховська. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.