



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54735 (13) U
(51) МПК (2009)
H03H 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПЕНСАТОР РЕАКТИВНОГО ОПОРУ

1

2

(21) u201004700

(22) 20.04.2010

(24) 25.11.2010

(46) 25.11.2010, Бюл.№ 22, 2010 р.

(72) ВОЙЦЕХОВСЬКА ОЛЕНА ВАЛЕРІЇВНА, ЛАЗАРЄВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ФІЛІНЮК МИКОЛА АНТОНОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Компенсатор реактивного опору, що містить основну індуктивність та перший резистор, який

відрізняється тим, що введено другий резистор, індуктивність, операційний підсилювач, неінвертуючий вхід якого з'єднано через основну індуктивність з першою вхідною клемою та через індуктивність з виходом операційного підсилювача та першим резистором, інвертуючий вхід операційного підсилювача через другий резистор з'єднано з другою вхідною клемою та через перший резистор з виходом операційного підсилювача.

Корисна модель відноситься до радіотехніки і може бути використана в якості компенсатора паразитного реактивного опору.

Відомий компенсатор паразитної ємності, який складається з операційного підсилювача, інвертуючий вхід якого з'єднано через перший резистор з загальною шиною та через індуктивність - з виходом операційного підсилювача, неінвертуючий вхід з'єднано через другий резистор з виходом операційного підсилювача [F. J. Kiko. Compensated transformer circuit utilizing negative capacitance simulating circuit. United States Patent RE29,080. - Reissued December 14, 1976].

Недоліком даного пристрою є неможливість компенсації реактивного індуктивного опору.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є компенсатор індуктивності, що містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднаний через від'ємну індуктивність з першим виводом основної індуктивності, а другий - через резистор - з другим виводом основної індуктивності [Бенинг Ф. Отрицательное сопротивление в электронных схемах. - М.: Сов. радио, 1975, с. 157].

Недоліком даного пристрою є відсутність реалізації фізичної від'ємної індуктивності.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки такого компенсатора реактивного опору, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається зменшення значення паразитної індуктивності без реалізації фізичної від'ємної індуктивності, що призводить до збільшення швидкодії.

Поставлена задача вирішується тим, що в компенсатор реактивного опору, який містить основну індуктивність та перший резистор, введено другий резистор, індуктивність, операційний підсилювач, неінвертуючий вхід якого з'єднано через основну індуктивність з першою вхідною клемою та через індуктивність з виходом операційного підсилювача та першим резистором, інвертуючий вхід операційного підсилювача через другий резистор з'єднано з другою вхідною клемою та через перший резистор з виходом операційного підсилювача.

На кресленні наведено схему компенсатора реактивного опору.

Пристрій містить основну індуктивність 1, перший вивід якої з'єднано з першою вхідною клемою 6, а другий вивід з'єднано з інвертуючим входом операційного підсилювача 2, та через індуктивність 4 - з виходом операційного підсилювача 2 та першим виводом першого резистора 5, неінвертуючий вивід операційного підсилювача 2 з'єднано через другий резистор 3 з другою вхідною клемою 7 та через перший резистор 5-з виходом операційного підсилювача 2.

Пристрій працює наступним чином. Послідовно до основної індуктивності 1 підключено схематичний L- негатрон (прилад, що має від'ємне значення диференційної індуктивності), реалізований на операційному підсилювачі 2. Індуктивність 4 вмикається в коло додатного зворотного зв'язку операційного підсилювача 2 та перетворюється у індуктивність L-негатрона і має від'ємне значення.

(19) UA (11) 54735 (13) U

Значення індуктивності схемотехнічного L- негatrona залежить від значень індуктивності 4, опорів першого 5 та другого 3 резисторів, коефіцієнта підсилення операційного підсилювача 2 та розраховується за формулою:

$$L^{(-)} = K \cdot L,$$

$$K = 1 - \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

де L - значення індуктивності 4, коефіцієнт підсилення операційного підсилювача 2, R_1 , R_2 - опори першого 5 та другого 3 резисторів.

Перший 5 та другий 3 резистори - це резистори від'ємного зворотного зв'язку, які задають коефіцієнт підсилення операційного підсилювача 2. Компенсатор реактивного опору включається в схему з допомогою першої 6 та другої 7 вхідних клем. Введений в схему L-негатрон дозволяє зменшити значення основної індуктивності 1 (компенсувати реактивний опір), що підтверджується такими математичними розрахунками.

Сумарний індуктивний опір кола з послідовно підключеним до основної індуктивності 1 L-негатроном визначається за формулою:

$$X_{L_{\Sigma}} = X_{L_1} + X_{L^{(-)}}, \quad (1)$$

де $X_{L_1} = j\omega L_1$ - значення реактивного індукти-

вного опору основної індуктивності 1 (з індуктивністю L_1),

$$X_{L^{(-)}} = j\omega L^{(-)} = j\omega L \left(1 - \frac{R_1 + R_2}{R_2} \right) - \text{значення реактивного індуктивного}$$

опору схемотехнічного L-негатрона з індуктивністю $L^{(-)}$.

Аналіз виразу (1) показує, що, оскільки індуктивність L-негатрона $L^{(-)}$ має від'ємне значення, то при виконанні умови

$$L_1 > |L^{(-)}|$$

значення $X_{L_{\Sigma}}$ буде меншим за значення реактивного індуктивного опору основної індуктивності

1, при цьому, чим ближче значення $|L^{(-)}|$ наближається до значення L_1 , тим меншим буде значення $X_{L_{\Sigma}}$ відносно X_{L_1} . Таким чином, забезпечується зменшення значення реактивного індуктивного опору кола, тобто досягається компенсація реактивного опору.

