



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154338** (13) **U**  
(51) МПК (2023.01)  
H03H 7/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2023 00126</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>13.01.2023</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.11.2023</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.11.2023, Бюл.№ 45</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Батигін Юрій Вікторович (UA), Чаплігін Євген Олександрович (UA), Шиндерук Світлана Олександрівна (UA), Болюх Володимир Федорович (UA), Кочерга Олександр Іванович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)</p> <p>(74) Представник: <b>Азарова Алла Володимирівна</b></p>
---	--

**(54) СПОСІБ РЕЗОНАНСНОГО ПОСИЛЕННЯ АКТИВНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ДВОХ ПОСЛІДОВНИХ КОНТУРІВ З ОКРЕМИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ГАРМОНІЙНОЇ НАПРУГИ**

**(57) Реферат:**

У способі резонансного посилення активної електричної потужності за допомогою двох активно-реактивних послідовних контурів з окремими джерелами гармонійних напруг контури підключають до загальних активного і індуктивного елементів так, що кожен з них, по черзі, генерує в навантаженні гармонійний сигнал, це приводить до посилення електричної потужності.

**UA 154338 U**

UA 154338 U

Корисна модель належить до галузі електротехніки і радіотехніки та може бути використана в усіх галузях, де важливою характеристикою є збільшення вихідної напруги та істотне зниження поточних втрат енергії.

5 В основу дієвості способу покладено принцип роботи резонансних перетворювачів імпульсної напруги в електричних пристроях, призначених для генерування великих струмів та напруг. Конструктивно перетворювачі нагадують трансформатори як повітряні, так і з осердям, але їх поєднує загальна ознака: робота в резонансному режимі.

10 Принципово, такі пристрої складаються із двох та більше індуктивно зв'язаних резонансних контурів з відмінною рисою. Вторинна обмотка розімкнута. Тут має місце розподілена ємність, величина якої забезпечується геометрією зовнішнього оточення. Звідси створення резонансних умов досить проблематично, а вихідний струм зникаючи малий.

Існують відомі способи та пристрої резонансного перетворення змінної імпульсної напруги.

Відомий пристрій "Резонансний підсилювач потужності" [патент UA № 103215, МПК H03N 7/00, опубл. 10.12.2015].

15 Суть роботи цього пристрою полягає у збудженні підсилених коливань струму та напруги за рахунок використання двох резонансних контурів. Обидва резонансні контури включені послідовно в електричне коло джерела збудження та мають магнітний зв'язок взаємоіндукції. Перша резонансна частота  $f_1$  вибрана меншою за частоту  $f_0$  сигналу джерела збудження, а друга резонансна частота  $f_2$  вибрана більшою за частоту  $f_0$  сигналу джерела збудження.

20 Недоліком такого способу досягнення підсилених амплітуд струму та потужності є значна складність настройки резонансних частот першого та другого контуру внаслідок нелінійних процесів за рахунок застосування феромагнітного осердя.

Відомий спосіб, який засновано на "Трансгенераторі Лиховида" [патент UA № 106427, МПК H01F 27/28, опубл. 25.04.2016].

25 Суть цього способу полягає у використанні трансгенератора, який має щонайменше одне феромагнітне осердя, первинну обмотку, розподілену щонайменше на дві секції, та вторинну обмотку. Одна із секцій первинної обмотки включена зустрічно відносно іншої секції первинної обмотки і розташована від неї на відстані. Причому коефіцієнт взаємної індукції між секціями первинної обмотки встановлено меншим, ніж коефіцієнт взаємної індукції між первинною та вторинною обмотками.

Недоліком цього способу є складність конструкції та неможливість точного налаштування резонансних частот першого та другого контуру внаслідок нелінійних процесів за рахунок застосування одного або декількох феромагнітних осердь.

35 Відомий "Спосіб резонансного посилення електричної потужності за допомогою двох активно-реактивних послідовних контурів із загальним ємнісним накопичувачем енергії" [патент UA № 148827, МПК H03N 7/00, опубл. 22.09.2021].

40 Відомий спосіб реалізується наступним чином: У способі за допомогою двох активно-реактивних послідовних контурів застосовують загальний ємнісний накопичувач енергії, заряд якого здійснюють в ланцюзі першого послідовного контуру з джерелом гармонійної напруги, розряд зарядженого накопичувача, здійснюють на активне навантаження ланцюга другого послідовного контуру.

Недоліком цього способу є наявність повітряного трансформатора у схемі, що тягне за собою значні втрати при роботі.

45 В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб, здатний підвищити низьку імпульсну вхідну напругу на значно більшу вихідну (в імпульсі) за допомогою перетворювача з каскаду зарядно-розрядних контурів, які розряджаються на опір навантаження.

50 Перетворювання низької імпульсної напруги у високу відбувається у способі за допомогою двох активно-реактивних послідовних контурів з окремими джерелами гармонійних напруг, де, згідно з корисною моделлю, контури підключаються до загальних активного і індуктивного елементів так, що кожен з них, по черзі, генерує в навантаженні гармонійний сигнал, це приводить до посилення електричної потужності.

Корисна модель пояснюється схемою реалізації способу, де позначено: 1, 2 - контури; E - генератор імпульсних сигналів;  $C_1$ ,  $C_2$  - ємності;  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  - індуктивність;  $R_n$  - активний опір навантаження,  $R_1$ ,  $R_2$  - активні опори контурів,  $K_{11}$ ,  $K_{12}$ ,  $K_{21}$ ,  $K_{22}$  - перемикачі.

55 Спосіб реалізують за допомогою схеми перетворювача, що складається з двох послідовних активно-реактивних контурів (контур 1 та контур 2), де 1 контур складається з імпульсного джерела E, індуктивностей  $L_1$  та  $L_2$ , перемикачів  $K_{11}$  та  $K_{12}$ , активного опору першого кола  $R_1$  та опору навантаження  $R_n$ , ємності  $C_1$ , в 2 контур входить ємність  $C_2$ , перемикачі  $K_{22}$  та  $K_{21}$ , опір навантаження  $R_n$  і активний опір контуру  $R_2$ .

Даний спосіб відрізняється тим, що контури об'єднані загальним опором навантаження  $R_H$  та індуктивністю  $L_2$ , які при замкнутих вимикачах  $K_{11}$  і  $K_{22}$  та розімкнутому  $K_{12}$  і  $K_{21}$  заряджається від джерела  $E$  ємність  $C_1$ , а  $C_2$  розряджається на опір навантаження  $R_H$  та індуктивність  $L_2$ . При розімкнутих вимикачах  $K_{11}$  і  $K_{22}$  та замкнутих  $K_{12}$  і  $K_{21}$  заряджається від джерела  $E$  ємність  $C_2$ , а  $C_1$  розряджається на опір навантаження  $R_H$  та індуктивність  $L_2$ . Таким чином, при перемиканні вимикачів кожен такт відбувається розряд ємності на опір навантаження. В 1 і 2 контурах, в свою чергу, відбуваються підвищення напруги за рахунок резонансних процесів. Імпульси при розряді на навантаження складаються, таким чином відбувається значне підвищення енергії на виході.

Використання даного способу приводить до імпульсного резонансного посилення активної електричної потужності, що надходить до опору навантаження, це відбувається за рахунок резонансних явищ, що виникають в каскаді зарядно-розрядних контурів, після чого обидва контури розряджаються на опір навантаження.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб резонансного посилення активної електричної потужності за допомогою двох активно-реактивних послідовних контурів з окремими джерелами гармонійних напруг, який відрізняється тим, що контури підключають до загальних активного і індуктивного елементів так, що кожен з них, по черзі, генерує в навантаженні гармонійний сигнал, це приводить до посилення електричної потужності.

