



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154386** (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: u 2023 02501</p> <p>(22) Дата подання заявки: 25.05.2023</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.11.2023</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.11.2023, Бюл.№ 45</p>	<p>(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Чаплігін Євген Олександрович (UA), Шиндерук Світлана Олександрівна (UA), Двадненко Володимир Якович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)</p> <p>(74) Представник: Азарова Алла Володимирівна</p>
---	--

(54) СПОСІБ РЕЗОНАНСНОГО ПОСИЛЕННЯ АКТИВНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ, ЩО СКЛАДАЄТЬСЯ З ДВОХ ПОСЛІДОВНИХ АКТИВНО-РЕАКТИВНИХ КОНТУРІВ

(57) Реферат:

Спосіб резонансного посилення активної електричної потужності складається з двох послідовних активно-реактивних контурів, що об'єднані загальним ємнісним накопичувачем енергії. В розрядному контурі послідовно підключають випрямляч електричного струму і зовнішній акумулятор електричної енергії.

UA 154386 U

UA 154386 U

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

5 В основу дієвості запропонованого способу покладено принцип роботи резонансних перетворювачів імпульсної напруги в електричних пристроях, призначених для генерування великих струмів та напруг. Конструктивно перетворювачі схожі на 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, має місце розподілена ємність, величина якої визначається геометрією зовнішнього оточення. Отже створення резонансних умов досить проблематично, а вихідний струм дуже малий.

Відомі способи та пристрої резонансного перетворення змінної імпульсної напруги розглянуто нижче.

15 Відомий спосіб "Резонансний підсилювач потужності" [патент № 103215 UA, H03H 7/00, опубл. 10.12.2015]. Суть цього способу 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 взаємодукції. Перша резонансна частота f_1 вибрана меншою за частоту f_0 сигналу джерела збудження, а друга резонансна частота f_1 вибрана більшою за частоту f_0 сигналу джерела збудження.

20 Відомий спосіб "Спосіб генерування високих амплітуд змінної синусоїдальної напруги в резонансному режимі" [№ 133471, UA H03H7/00, опубл. 10.04.2019]. Спосіб резонансного посилення напруги полягає в генеруванні високих амплітуд змінної синусоїдальної напруги за допомогою резонансного трансформатора Тесла. Його розімкнуту вторинну обмотку навантажують зосередженою ємністю так, що їх з'єднання утворює послідовний резонансний контур, у реактивних елементах якого збуджується посилена синусоїдальна напруга.

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

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

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 до іншої секції первинної обмотки і розташована від неї на відстані. При цьому коефіцієнт взаємної індукції між секціями первинної обмотки встановлено меншим, ніж коефіцієнт взаємної індукції між первинною та вторинною обмотками.

40 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.

Найбільш близьким є "Спосіб резонансного посилення активної електричної потужності за допомогою двох послідовних контурів з окремими джерелами гармонійної напруги" [патент № 148827 UA, H03H 7/00, опубл. 22.09.2021].

45 Запропонований спосіб реалізується наступним чином, генерування високих амплітуд синусоїдальної напруги за допомогою резонансного трансформатора Тесла, розімкнута вторинна обмотка якого навантажена ємністю так, що їх з'єднання утворює послідовний резонансний контур, який відрізняється тим, що у вторинну обмотку послідовно до ємності включають додатковий соленоїд, за допомогою якого регулюють величину резонансної частоти послідовного контуру вторинної обмотки та підсилюють синусоїдальну напругу.

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

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення низької імпульсної вхідної напруги на значно більшу вихідну (в імпульсі) для зарядження акумуляторної батареї за допомогою перетворювача з двох контурів з загальною ємністю.

55 Поставлена задача вирішується тим, що перетворювач низької імпульсної напруги в високу складається з двох послідовних активно-реактивних контурів, що об'єднані загальним ємнісним накопичувачем енергії. В розрядному контурі послідовно підключають випрямляч електричного струму і зовнішній акумулятор електричної енергії. В першому контурі підвищують реактивну потужність за рахунок резонансу напруг на елементах, що складають цей контур, а в другому

контурі має місце розряд ємності на акумулятор через активний опір, за рахунок чого відбувається значне збільшення активної потужності.

На кресленні зображена схема реалізації запропонованого способу, де позначено: I, II - контури; E(t) - інвертор сигналів; C - ємність; L₁, L₂ - індуктивність; R_e - випрямляч, R₁, R₂, R₃ - активні опіри навантаження, K₁₁, K₁₂ - перемикачі, АКБ - акумулятор.

Запропонований спосіб реалізується за допомогою схеми перетворювача, що складається з двох послідовних активно-реактивних контурів (контур I та контур II) де I контур складається з інвертора сигналу E(t), індуктивності L₁, перемикача K₁₁, активного опору кола R₁, та ємності C, в II другий контур входить ємність C, перемикач K₁₂ та опір навантаження R₁, R₂ та R_e, індуктивність - L₂, АКБ - акумулятор. Даний спосіб відрізняється тим, що контури об'єднані загальним ємнісним накопичувачем енергії C, який при замкненому вимикачі K₁₁, та розімкнутому K₁₂ заряджається від джерела E(t) так, що в першому з них здійснюється резонансний заряд ємнісного накопичувача C, а в другому контурі при замкненому K₁₂ та розімкнутому K₁₁ відбувається розряд крізь активне навантаження R₂, R₃ та випрямляч - R_e на акумуляторну батарею (АКБ). Ємність C разом з індуктивністю L створює коливальний контур з ефектом резонансу напруги значно підвищує активну потужність імпульсу як в першому контурі - зарядний контур, так і на виході - другий контур - розрядний контур. Тим самим двічі підвищуючи напругу, що приходить на акумуляторну батарею у другому контурі.

Використання даного способу призводить до імпульсного резонансного посилення активної електричної потужності, що надходить до акумулятора крізь опір навантаження та випрямляч, це відбувається за рахунок резонансних явищ, що виникають в першому та другому активно-реактивному контурі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25

Спосіб резонансного посилення активної електричної потужності, що складається з двох послідовних активно-реактивних контурів, що об'єднані загальним ємнісним накопичувачем енергії, який **відрізняється** тим, що в розрядному контурі послідовно підключають випрямляч електричного струму і зовнішній акумулятор електричної енергії.

