



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106427** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
H01F 27/28 (2006.01)
H02M 11/00
H02N 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

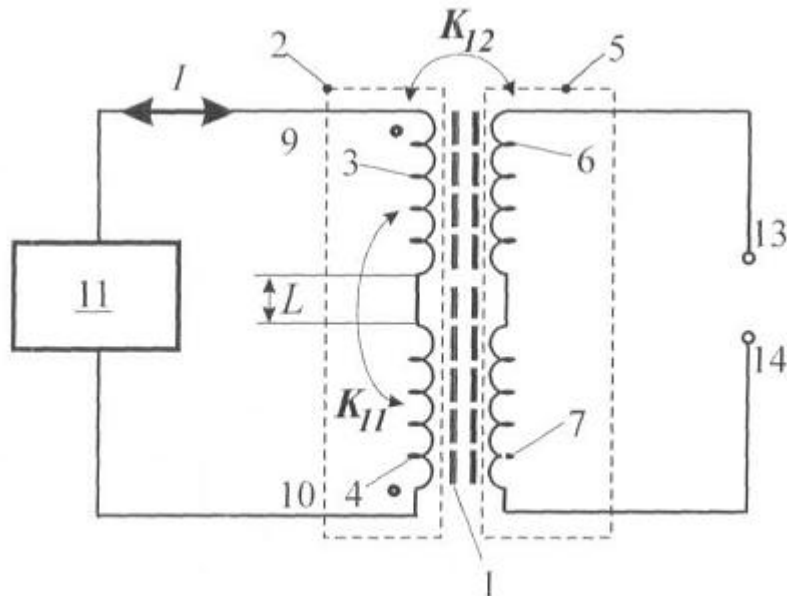
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 10579	(72) Винахідник(и): Лиховид Юрій Макарович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.10.2015	(73) Власник(и): Лиховид Юрій Макарович, пр. Г. Гонгадзе, 20-в, кв. 570, м. Київ, 04215 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2016, Бюл.№ 8	

(54) ТРАНСГЕНЕРАТОР ЛИХОВИДА

(57) Реферат:

Трансгенератор містить щонайменше одне феромагнітне осердя (1), первинну обмотку (2), розподілену щонайменше на дві секції (3, 4), та вторинну обмотку (5). Одна із секцій (4) первинної обмотки (2) включена зустрічно по відношенню до іншої секції (3) первинної обмотки (2) і розташована від неї на відстані. Причому коефіцієнт взаємної індукції K_{11} між секціями (3, 4) первинної обмотки (2) встановлено меншим, ніж коефіцієнт взаємної індукції K_{12} між первинною (2) та вторинною (5) обмотками, тобто $K_{11} < K_{12}$.



Фиг. 1

UA 106427 U

Корисна модель належить до електроенергетики, в даному випадку до вторинних електричних джерел, і може бути використана у джерелах безперебійного живлення, стабілізаторах, а також як електричні системи опалювання житлових та інших приміщень.

Відоме джерело живлення системи електричного опалювання, що містить котушку індуктивності, з'єднану з контуром навантаження та підключену до первинного джерела енергії з можливістю періодичного з'єднання одного із її кінців з одним із полюсів первинного джерела електричної енергії через електронний ключ, генератор одно полярних імпульсів, вихід якого з'єднаний зі входом електронного ключа, при цьому другий кінець котушки індуктивності з'єднаний з другим полюсом первинного джерела електричної енергії через другий електронний ключ, вхід якого з'єднаний з виходом зазначеного генератора однополярних імпульсів з забезпеченням синхронної роботи зазначених електронних ключів. Технічний результат: підвищення коефіцієнта перетворення енергії, (патент UA 104964, "ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПАЛЮВАННЯ", дата публікації 25.03.2014, МПК H02M1/00, H02M11/00, H02N11/00, H05B6/02).

Недоліком відомого аналога є складність конструкції та низький коефіцієнт корисної дії.

Відомий також електромагнітний пристрій для генерації електричної енергії, що містить щонайменше один феромагнітний вузол для локалізації магнітного поля, первинну обмотку для генерування електромагнітного поля, первинна обмотка оточена короткозамкнутою петлею, що утворює щонайменше один виток і зв'язана через кондуктивний елемент з системою заземлення у вигляді набору штирів, закопаних в ґрунті на значній площі та відповідній глибині (PCT WO 2013/104042, "ELECTROMAGNETIC DEVICE FOR CAPTURING ELECTRONS FROM THE GROUND TO GENERATE ELECTRICITY", дата публікації: 18 липня 2013 р.).

Відоме технічне рішення дозволяє генерувати потужність теплової або електричної енергії в короткозамкнутій петлі, що в десятки разів перевищує потужність первинного джерела змінного струму (акумулятора) на вході пристрою, а швидке нагрівання короткозамкнутої петлі дозволяє ефективно його застосовувати в системах опалення.

Недоліком пристрою є неможливість його функціонування в рухомих та переносних системах генерування теплової та електричної енергії, наприклад, в електромобілях, електричних катерах, яхтах, літаках, гелікоптерах тощо, оскільки для функціонування пристрою необхідно короткозамкнуту петлю під'єднувати до системи заземлення через спеціальний кондуктивний елемент. При цьому характеристики та організація системи заземлення суттєво впливають на ефективність генерування надлишкової потужності змінного струму і обмежують частоту синусоїдального струму на виході відомого пристрою в межах від 50 Гц до 400 Гц, що призводить до суттєвого збільшення габаритів прототипу.

Як прототип вибрано пристрій, що містить щонайменше один феромагнітний вузол, первинну обмотку та короткозамкнуту петлю з щонайменше одним витком, конденсатор, причому первинна обмотка та короткозамкнута петля включені послідовно і разом утворюють автотрансформатор, вхідні виводи якого підключені паралельно до виводів конденсатора і утворюють разом резонансний LC контур. Первинна обмотка розділена на секції, що розташовані по обидва боки від витків короткозамкнутої петлі, яка виконана із двох провідників різного поперечного перерізу, причому коротко замкнута петля включена зустрічно до первинної обмотки (заявка на видачу патенту України № u201506823 від 10.07.2015 р. "Пристрій "Барбоза" для генерування енергії").

Недоліком відомого пристрою є наявність короткозамкнутої петлі, яка в процесі функціонування може нагріватися до значної температури, що обмежує максимальну потужність на виході пристрою величиною 100 кВт. При збільшенні вихідної потужності відомого пристрою понад 500 кВт струм в короткозамкнутій петлі досягає десятки тисяч Ампер, і функціонування пристрою тягне за собою додаткові затрати та ускладнення на цілеспрямоване охолодження елементів, що нагріваються.

В основу корисної моделі поставлена задача створення електродинамічної системи як автономного джерела живлення, що забезпечує мобільність та генерування значної потужності на його виході без застосування короткозамкнутої петлі.

Поставлена задача вирішується тим, що трансгенератор містить щонайменше одне феромагнітне осердя (1), первинну обмотку (2), розподілену щонайменше на дві секції (3, 4), та вторинну обмотку (5). Одна із секцій (4) первинної обмотки (2) включена зустрічно по відношенню до іншої секції (3) первинної обмотки (2) і розташована від неї на відстані. Причому коефіцієнт взаємної індукції K_{11} між секціями (3, 4) первинної обмотки (2) встановлено меншим, ніж коефіцієнт взаємної індукції K_{12} між первинною (2) та вторинною (5) обмотками, тобто $K_{11} < K_{12}$.

Крім того, згідно з пропозицією, коефіцієнт взаємної індукції K_{11} вибрано із співвідношення $0,3 \leq K_{11} \leq 0,95$.

Крім того, згідно з пропозицією, вторинна обмотка розподілена на секції, які разом з відповідними секціями первинної обмотки утворюють підвищувальний трансформатор.

5 Крім того, згідно з пропозицією, секції вторинної обмотки разом з відповідними секціями первинної обмотки утворюють автотрансформатор.

Крім того, згідно з пропозицією, задану величину коефіцієнта взаємної індукції K_{11} встановлюють шляхом введення повітряного проміжку в феромагнітному осерді між секціями первинної обмотки.

10 Між суттєвими відмінностями запропонованого технічного рішення та досягнутою метою існує безпосередній причинно-наслідковий зв'язок. Відомо, що наявність зустрічно включеної секції первинної обмотки трансформатора зменшує її загальну еквівалентну індуктивність. При цьому величина еквівалентного запасу електромагнітної енергії, що надходить від джерела живлення, визначається еквівалентною індуктивністю первинної обмотки. В той же час у всіх
15 електричних первинної обмотки (у тому числі і в зустрічно включеній) може накопичуватися електромагнітна енергія, величина якої визначається лише струмом на вході первинної обмотки та індуктивністю окремої секції. За відповідних умов сумарна величина накопиченої електромагнітної енергії окремих секцій первинної обмотки перевищує в десятки разів величину еквівалентного запасу електромагнітної енергії, що надходить від джерела живлення. За
20 рахунок зменшення коефіцієнта взаємної індукції K_{11} між окремими секціями первинної обмотки забезпечується задана величина еквівалентного запасу електромагнітної енергії, що надходить від джерела живлення, а накопичена таким чином електромагнітна енергія окремої секції повністю передається до вторинної обмотки за рахунок того, що K_{12} прямує до 1, незалежно від того, включена секція первинної обмотки узгоджено чи зустрічно. Таким чином, пропонується
25 пристрій виконує функції як трансформатора, так і генератора, тобто являє собою трансгенератор на феромагнітному осерді.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

На Фіг. 1 зображено електричну схему трансгенератора.

На Фіг. 2 зображено електричну схему автотрансформаторного варіанта трансгенератора.

30 На Фіг. 3 зображено конструкцію феромагнітного осердя з секціями первинної обмотки.

Пристрій на Фіг. 1 містить щонайменше одне феромагнітне осердя 1, первинну обмотку 2, розподілену на секції 3, 4 та вторинну обмотку 5. Одна із секцій 4 первинної обмотки 2 включена зустрічно по відношенню до секції 3 первинної обмотки 2 і розташована на відстані L , причому
35 коефіцієнт взаємної індукції K_{11} між секціями 3 та 4 первинної обмотки 2 встановлено меншим, ніж коефіцієнт взаємної індукції K_{12} між первинною обмоткою 2 та вторинною обмоткою 5, тобто $K_{11} < K_{12}$. При цьому коефіцієнт взаємної індукції K_{11} вибрано із співвідношення $0,3 \leq K_{11} \leq 0,95$. В переважному варіанті виконання вторинна обмотка 5 розподілена на секції 6 та 7, які разом з відповідними секціями 3 та 4 первинної обмотки 2 утворюють підвищувальний трансформатор. На Фіг. 2 зображено варіант виконання трансгенератора, у якому секції 6, 7 вторинної обмотки 5
40 підключені до відповідних секцій 3, 4 первинної обмотки 2 по схемі автотрансформатора. На Фіг. 3 показано конструкцію трансгенератора, у якому задану величину коефіцієнта взаємної індукції K_{11} між секціями 3 та 4 первинної обмотки 2 встановлено шляхом введення повітряного проміжку 8 величиною t в феромагнітному осерді 1.

Трансгенератор функціонує наступним чином.

45 В переважному варіанті виконання трансгенератора виводи 9, 10 первинної обмотки 2 підключені до джерела 11 змінного струму, наприклад інвертора. При подачі змінної напруги U_1 (не більше 50 В) з виходів джерела змінного струму 11 на виводи 9, 10 первинної обмотки 2, струм I первинної обмотки 2 визначається величиною еквівалентної індуктивності L_s первинної обмотки 2, в саме - різницею індуктивності L_3 секції 3, та індуктивності L_4 зустрічно включеної
50 секції 4 з врахуванням коефіцієнта взаємної індукції K_{11} :

$$I = U_1 / (2\pi\omega L_s);$$

де ω - частота змінного струму джерела 11, а еквівалентна індуктивність L_s первинної обмотки 2 визначається як:

$$L_s = L_3 - (L_4 * K_{11}) + L_4 - (L_3 * K_{11}).$$

55 При цьому кількість електричної енергії, що надходить від джерела живлення 11, дорівнює запасу електромагнітної енергії W_s , що накопичила еквівалентна індуктивність L_s первинної обмотки 2 у повній відповідності до закону збереження електричної енергії:

$$W_s = 0.5 L_s I^2.$$

60 В свою чергу, в процесі протікання струму I через первинну обмотку 2, за цей же час секція 3 накопичує електромагнітну енергію величиною W_3 :

$$W_3=0.5L_3 I^2,$$

а секція 4 первинної обмотки 2 накопичує електромагнітну енергію W_4 :

$$W_4=0.5L_4 I^2, \text{ оскільки вона знаходиться на відстані від секції 3.}$$

5 Енергія W_3 секції 3 первинної обмотки 2 передається завдяки індуктивному зв'язу K_{12} в секцію 6 вторинної обмотки 5 таким чином, що:

$$W_6=K_{12} W_3.$$

В той же час енергія W_4 секції 4 первинної обмотки 2 передається в секцію 7 вторинної обмотки 5 таким чином, що:

$$W_7=K_{12} W_4.$$

10 Оскільки коефіцієнт K_{12} взаємної індукції між первинною обмоткою 2 та вторинною обмоткою 5 вибрано близьким до одиниці, то первинна обмотка 2 передає через індуктивний зв'язок у вторинну обмотку 5 майже 100 % запасу енергії W_3+W_4 , накопичену в секціях 3 та 4. У цьому випадку

$$W_3+W_4=W_6+W_7 \gg W_S,$$

15 оскільки $L_S \ll L_3+L_4$ і повністю залежить від величини коефіцієнта K_{11} .

При підключенні навантаження 12 (див. Фіг. 2) до виводів 13, 14 енергія W_6+W_7 , створює відповідну потужність на навантаженні 12, яка в десятки разів перевищує потужність, що споживає первинна обмотка 2.

20 Експериментальні дослідження макетного зразка запропонованого технічного рішення показали, що введення асиметричного коефіцієнта взаємної індукції між обмотками трансгенератора забезпечує можливість підсилення активної потужності джерела змінного струму 11 в десятки разів без застосування короткозамкнутої петлі. Практична реалізація запропонованого технічного рішення дає змогу створити нове покоління пристроїв для економії електричної енергії, яка може досягати 90 % і більше.

25

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

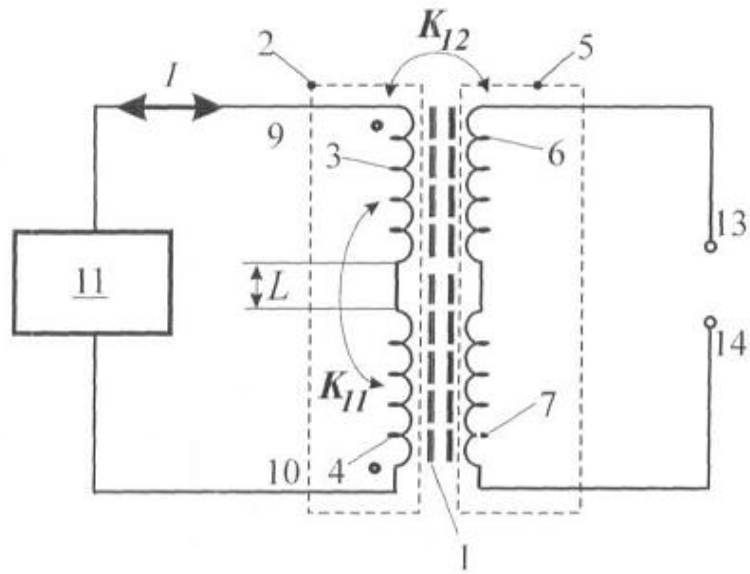
1. Трансгенератор, що містить щонайменше одне феромагнітне осердя (1), первинну обмотку (2), розподілену щонайменше на дві секції (3, 4), та вторинну обмотку (5), який **відрізняється** тим, що одна із секцій (4) первинної обмотки (2) включена зустрічно по відношенню до іншої секції (3) первинної обмотки (2) і розташована від неї на відстані, причому коефіцієнт взаємної індукції K_{11} між секціями (3, 4) первинної обмотки (2) встановлено меншим, ніж коефіцієнт взаємної індукції K_{12} між первинною (2) та вторинною (5) обмотками, тобто $K_{11} < K_{12}$.

2. Трансгенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що коефіцієнт взаємної індукції K_{11} вибрано із співвідношення: $0,3 \leq K_{11} \leq 0,95$.

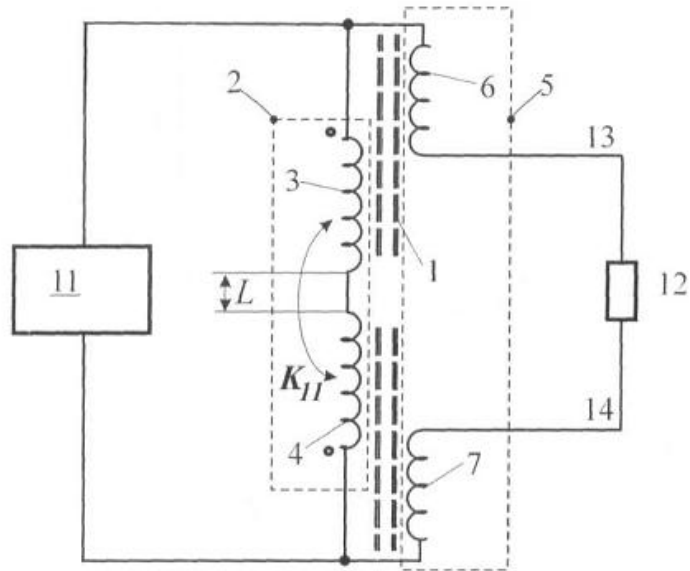
3. Трансгенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що вторинна обмотка (5) розподілена на секції (6, 7), які разом з відповідними секціями (3, 4) первинної обмотки (2) утворюють підвищувальний трансформатор.

4. Трансгенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що секції (6, 7) вторинної обмотки (5) разом з відповідними секціями (3, 4) первинної обмотки (2) утворюють автотрансформатор.

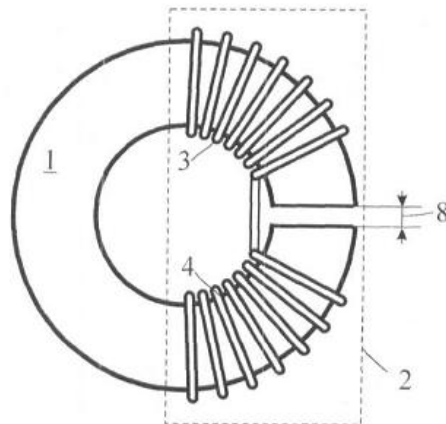
40 5. Трансгенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що задану величину коефіцієнта взаємної індукції K_{11} встановлюють шляхом введення повітряного проміжку (8) в феромагнітному осерді (1) між секціями (3, 4) первинної обмотки (2).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601