



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87309

(13) C2

(51) МПК (2009)

H01F 27/00

H01F 30/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ОДНОФАЗНИЙ ТРАНСФОРМАТОР

1

(21) а200612632

(22) 30.11.2006

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл. № 13, 2009 р.

(72) БІЛИЙ ЛЕОНІД АДАМОВИЧ, КОВІВЧАК ЯРОСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ, ЧЕРНИШУК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, СА, АРСЕНЮК ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) БІЛИЙ ЛЕОНІД АДАМОВИЧ, КОВІВЧАК ЯРОСЛАВ ВАСИЛЬОВИЧ, ЧЕРНИШУК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, СА, АРСЕНЮК ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(56) GB 2059166, H01F 19/00, 15.04.1981

DE 3913558, H01F 3/10, 27/26, 08.11.1990

(57) Однофазний трансформатор, який містить у своєму складі первинну і вторинну обмотки, прос-

2

товору магнітну систему у вигляді прямокутного паралелепіпеда, яка у поперечному перерізі являє собою три стрижні, з'єднані між собою двома ярами, на середньому стрижні розміщено обмотки, який відрізняється тим, що магнітна система виготовлена із співвідношенням її ширини до ширини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, більшим одиниці, та співвідношенням довжини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, до відстані між стрижнем з обмотками і боковими стрижнями, більшим двох, зібрана з пластин електротехнічної сталі, стиснутих між собою поверхня до поверхні у площинах, паралельних площині, в якій лежать поздовжні осі стрижнів.

Винахід відноситься до галузі електротехніки, зокрема, до конструювання однофазних трансформаторів. Винахід може знайти застосування в електроенергетичній галузі, машинобудуванні, металургії, транспорті, радіотехніці та інших галузях, де необхідні пристрої зі збільшеним співвідношенням потужності до одиниці ваги активних матеріалів, пристрої з підвищеною надійністю і ресурсом роботи.

На даний час збільшення потужності існуючих однофазних трансформаторів здійснюється лише за рахунок збільшення їх геометричних розмірів.

Найбільш близьким до запропонованого за сукупністю ознак і технічними результатами є пристрій-прототип - феритовий трансформатор з мінімум однією первинною та вторинною обмотками (DEUTSCHES PATENTAMT DE 3913558 A1, H01F19/00, 08.11.90), що містить у своєму складі феритову магнітну систему, виконану у вигляді прямокутного паралелепіпеда, яка у поперечному перерізі представляє собою три стрижні, з'єднані між собою двома ярами, на середньому стрижні розміщено первинну та вторинну обмотки, у якому з метою кращого взаємного розміщення феритової магнітної системи та первинної і вторинної обмоток, магнітна система складається з мінімум двох однакових феромагнітних частин. У конструкції магнітної системи прототипу не передбачено ви-

користання співвідношення її ширини до ширини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, більшим одиниці, та співвідношення довжини стрижня, на якому розміщені первинна і вторинна обмотки, до відстані між середнім стрижнем і боковими стрижнями, більшим двох, з одночасним використанням у якості матеріалу магнітної системи пластин електротехнічної сталі, стиснутих між собою поверхня до поверхні у площинах, паралельних площині, в якій лежать поздовжні осі стрижнів, через що неможливо досягти збільшення співвідношення потужності трансформатора до одиниці ваги активних матеріалів у порівнянні з запропонованим трансформатором.

Суттєвим недоліком прототипу є виготовлення магнітної системи з фериту. Як відомо з фізичних властивостей феритів, значення магнітної індукції насичення феритів у декілька разів менші від значень магнітної індукції насичення електротехнічної сталі при однакових струмах намагнічування. Тому, для отримання одиниці потужності однофазного трансформатора, магнітна система якого виготовлена з фериту, необхідно в декілька разів збільшити січення поперечного перерізу стрижнів магнітної систем у порівнянні з січенням магнітної системи однофазного трансформатора, виготовленої з пластин електротехнічної сталі. Саме через це у прототипі використано як мінімум дві од-

(13) C2

(11) 87309

(19) UA

накові секції магнітної системи, виготовлені з фериту.

В основу винаходу поставлено задачу значно збільшити співвідношення потужності трансформатора до одиниці ваги активних матеріалів у порівнянні з прототипом.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що однофазний трансформатор містить у своєму складі первинну і вторинну обмотки, просторову магнітну систему у вигляді прямокутного паралелепіпеда, яка у поперечному перерізі представляє собою три стрижні, з'єднані між собою двома ярмами, на середньому стрижні розміщено обмотки, згідно з винаходом, магнітна система виготовлена із співвідношенням її ширини до ширини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, більшим одиниці та співвідношенням довжини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, до відстані між стрижнем з обмотками і боковими стрижнями більшим двох, зібрана з пластин електротехнічної сталі, стиснутих між собою поверхня до поверхні у площинах, паралельних площині, в якій лежать поздовжні осі стрижнів.

Суть винаходу та принцип дії пояснюється кресленнями.

На Фіг.1 зображено вигляд збоку однофазного трансформатора.

На Фіг.2 зображено вигляд зверху однофазного трансформатора.

На Фіг.3 зображено вигляд збоку магнітної системи однофазного трансформатора.

На Фіг.4 зображено вигляд зверху магнітної системи однофазного трансформатора.

На Фіг.5 зображена структурна схема розміщення первинної та вторинної обмоток на магнітній системі трансформатора.

На Фіг.6 зображено ш-подібну пластину, виштампувану з листа електротехнічної сталі, з яких набирається магнітна система трансформатора.

На Фіг.7 зображено пластину ярма, виштампувану з листа електротехнічної сталі, з яких набирається магнітна система трансформатора.

На Фіг.8 зображено прямокутну пластину листа електротехнічної сталі, з яких набирається магнітна система трансформатора, в якій виштампувано два прямокутні отвори.

Однофазний трансформатор (див. Фіг.1, Фіг.2) містить у своєму складі первинну та вторинну обмотки 1, магнітну систему 2.

Магнітна система трансформатора виконана у вигляді прямокутного паралелепіпеда (Фіг.3, Фіг.4), поперечний переріз якого представляє собою три паралельні стрижні 4, з'єднані між собою двома ярмами 3.

Просторова магнітна система трансформатора шихтується з пластин електротехнічної сталі 5 (Фіг.4) у вигляді, зображеному на Фіг.8, які ізолювані і стиснуті (спресовані) між собою та утворюють магнітну систему трансформатора. З метою

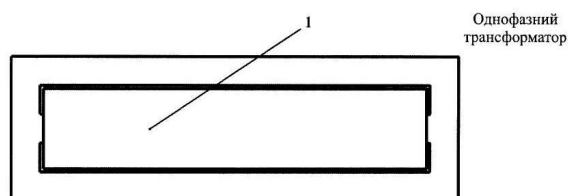
отримання найкращих електромагнітних характеристик трансформатора, його магнітну систему доцільно шихтувати з суцільних пластин вигляду Фіг.8. Магнітна система також може шихтуватися з пластин форми, приведеної на Фіг.6-Фіг.7. При такому способі шихтування магнітної системи кожен наступний шар пластин зсувається на 180 градусів для досягнення рівномірного розподілу розривів у магнітній системі в різних площинах.

Структурна схема розміщення первинної та вторинної обмоток трансформатора на магнітній системі приведена на Фіг.5 (первинна обмотка (AX) і вторинна обмотка (a-x) на одному стрижні). Два інші стрижні вільні від обмоток.

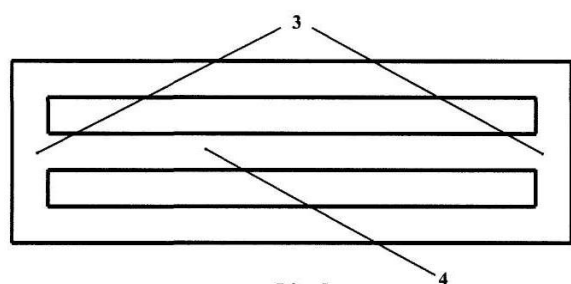
Геометричне співвідношення ширини магнітної системи до ширини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, більше одиниці призводить до збільшення охоплення провідників обмоток магнітною системою, тобто до більшої локалізації поля в магнітній системі і, відповідно, зменшення потоків розсіяння та втрат від них, а значить до збільшення потужності трансформатора при однакових площах поперечного перерізу і однакових магнітних властивостях матеріалів стрижнів магнітної системи прототипу і запропонованого трансформатора. Геометричне співвідношення довжини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, до відстані між стрижнем з обмотками і боковими стрижнями більшим двох призводить до рівномірного розподілу провідників первинної і вторинної обмоток по поздовжній осі стрижнів, на яких розміщено обмотки, що створює однакові оптимальні умови роботи всіх провідників обмоток в електромагнітному полі, при цьому зменшуються потоки розсіяння витків обмоток, що також обумовлює збільшення співвідношення потужності до одиниці ваги активних матеріалів трансформатора.

Використання пластин електротехнічної сталі, стиснутих між собою поверхня до поверхні у площинах, паралельних площині, в якій лежать поздовжні осі стрижнів, для виготовлення магнітної системи запропонованого трансформатора із співвідношенням ширини магнітної системи до ширини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, більшим одиниці та співвідношенням довжини стрижня, на якому розміщені первинна та вторинна обмотки, до відстані між стрижнем з обмотками і боковими стрижнями більшим двох є єдино можливим експериментально перевіреним способом досягнення збільшення співвідношення потужності трансформатора до одиниці ваги активних матеріалів не тільки у порівнянні з прототипом, а і з будь-яким іншим однофазним трансформатором розглянутої конструкції.

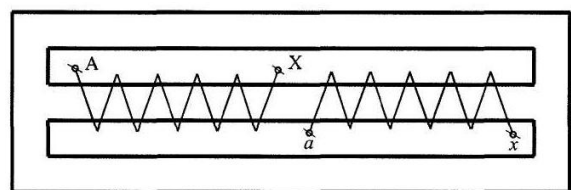
Техніко-економічні показники запропонованого однофазного трансформатора (співвідношення потужності до ваги активних матеріалів, коефіцієнт корисної дії) є значно вищі порівняно з існуючими трансформаторами.



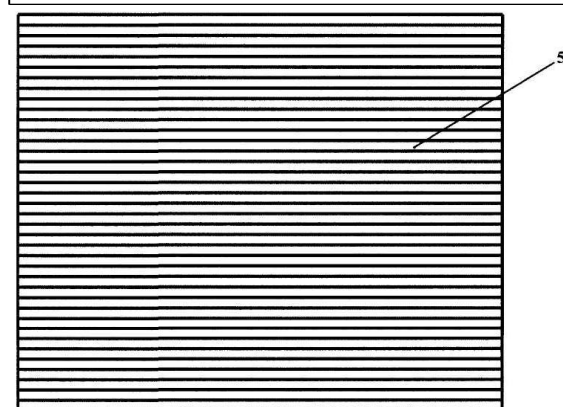
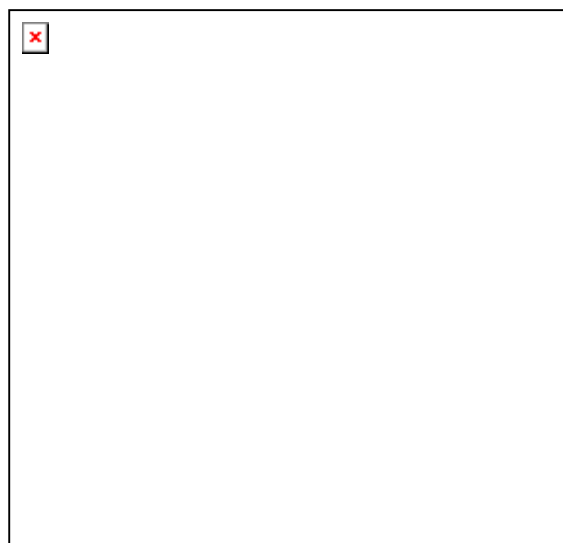
Фиг. 1



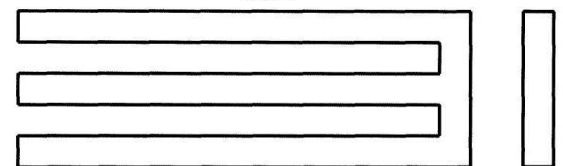
Фиг. 3



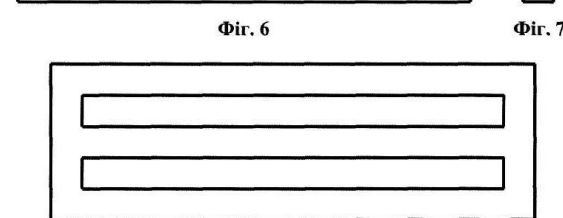
Фиг. 5



Фиг. 4



Фиг. 7



Фиг. 8