



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40662 (13) C2

(51) 7 H01F27/36, H02K3/42

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

(54) ТРАНСФОРМАТОР

(21) 97073581

(22) 04.07.1997

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Редченко Іван Андрійович

(73) РЕДЧЕНКО ІВАН АНДРІЙОВИЧ

(56) 1. RU, патент № 2061975, М.кл. H01F27/36, 1996.

2. RU, патент № 2087967, М.кл. H01F30/10, H01F27/36, 1997.

(57) 1. Трансформатор з парою обмоток - первинною, в якій виробляється магнітний потік, і вторинною, в якій виробляється ЕРС, які виготовлені з дроту, покритого магнітним'якою феромагнітною плівкою, з осердям-магнітопроводом, на якому встановлені обмотки, з екраном-магнітопроводом, який закриває обмотку і виготовлений із листових магнітних феромагнітних стрічок, встановлених у довж осі осердя-магнітопроводу з щільностями між сусідніми стрічками і замиканням торця стрічки екрана-магнітопроводу з осердям-магнітопроводом на вході його в обмотку і з щільністю між торцем стрічки і осердям-магнітопроводом на ви-

ході його із обмотки, який відрізняється тим, що між торцем стрічки екрана-магнітопроводу, який закриває первинну обмотку, і осердям-магнітопроводом утворені щільності з обох боків - на вході осердя-магнітопроводу в обмотку і на виході його з обмотки.

2. Трансформатор за п.1, який відрізняється тим, що торці стрічок, які закривають вторинну обмотку, замкнені на осердя-магнітопровід з обох боків - на вході осердя-магнітопроводу в обмотку і на його виході з обмотки.

3. Трансформатор за п.1 або 2, який відрізняється тим, що екран-магнітопровід виготовлений укладеними одна на одну стрічками з ізоляцією між ними так, щоб утворювались щільності між сусідніми укладеними одна на одну стрічками.

4. Трансформатор за будь-яким з пп.1-3, який відрізняється тим, що на екран-магнітопровід вторинної обмотки намотана додаткова обмотка.

5. Трансформатор за будь-яким з пп.1-4, який відрізняється тим, що пари обмоток, утворених одною первинною і одною вторинною обмотками, на осердя-магнітопровід встановлені в кількості більше, ніж одна пара, в т.ч. однієї фази.

Винахід відноситься до галузі електромашинобудування, а також до інших галузей електротехнічної промисловості.

Відомо, що сумарна потужність силових трансформаторів в 4-6 разів перевищує потужність генераторів для виробництва електроенергії.

В принципі відомі і причини втрат енергії в трансформаторах: це випромінювання електричного і магнітного полів і у вигляді теплових випромінювань в результаті активного опору провідника струму. Крім того, що це прямі втрати енергії, теплові випромінювання вимагають додаткових затрат на охолодження трансформатора — будівництва спеціальної масляної системи охолодження, а випромінювання електричного і магнітного полів створюють небезпечні умови праці при обслуговуванні трансформаторів і порушують роботу приладів в зоні їх дії.

З цієї метою, наприклад, обмотку низької напруги намотують на осердя-магнітопровід, а обмотку високої — зовні над обмоткою низької на-

пруги. Між обмотками встановлюють ізолюючий циліндр. Але це не вирішує питання зменшення випромінювань, бо зовнішня поверхня обмотки високої напруги випромінює в простір енергію, а ізолюючий циліндр, створюючи активний опір, спричиняє додаткові теплові випромінювання. В результаті трансформатори не перегріваються, а для їх охолодження будують масляну систему охолодження — зменшують, таким чином, і використовують лише випромінювання електричного поля зовнішньої поверхні обмотки низької напруги ціною додаткових теплових випромінювань ізолюючого циліндра, встановленого між обмотками.

В основу винаходу поставлено задачу шляхом зменшення активного опору провідників електричного і магнітного потоку і використання випромінювань обмоток зменшити теплові випромінювання і пов'язані з ними затрати на охолодження трансформатора, тобто підвищити коефіцієнт корисної дії трансформатора виходячи з того, що затрати на охолодження то теж втрати енергії такі

ж, як втрати енергії у вигляді теплових випромінювань.

Поставлену в основу винаходу задачу вирішують тим, що первинну обмотку, котра виробляє магнітний потік, закривають екраном із листових магнітом'яких феромагнітних (товщиною 0,35-0,5 мм) стрічок (електротехнічної сталі). Кожна стрічка екрана на одній відстані повторює зовнішній контур обмотки між входом і виходом з неї осердя-магнітопроводу (орієнтована упродовж осердя-магнітопроводу обмотки) і із щільною між торцем стрічки і осердям з обох боків — і на вході осердя в обмотку, і на виході його із обмотки. Між сусідніми стрічками екрана теж утворюють щільну. Такий екран буде трансформувати випромінювання електричного поля зовнішньої поверхні обмотки в магнітний потік стрічок, котрий через щільну з одного боку буде впливати в осердя-магнітопровід і рухатись по ньому, як провіднику, з найменшим опором і тому не буде замикатись на екран через щільну між торцем стрічки і осердям з іншого боку незалежно від напрямку струму і відповідно магнітного потоку. Вторинну обмотку, котра виробляє в електромережу електрорушійну силу (ЕРС), закривають таким же екраном із стрічок, таким же чином встановлюють із щільними між сусідніми стрічками і лише торець стрічки з обох боків замикають на осердя. Тобто, частина магнітного потоку осердя-магнітопроводу трансформатора замикається через екран і своїм магнітним полем індуктує ЕРС в зовнішній площині обмотки. Крім того, обмотка виготовлена із дроту, покритого плівкою із магнітом'якого феромагніта, її магнітна проникність буде досить високою. По цій причині на вторинну обмотку, котра виробляє ЕРС, такий екран із стрічок встановлюють з метою намотування на екран додаткової обмотки, або первинної обмотки. Таким чином випромінювання електричного поля зовнішньої площини вторинної обмотки будуть трансформуватись в магнітний потік стрічок екрана і із магнітного потоку в ЕРС додаткової намотані на екран обмотки і використовуватись, а не втрачатись. Випромінювання ж додаткової обмотки будуть порівняно з випромінюванням головної обмотки незначні, оскільки кількість її витків і відповідно вироблювана в ній енергія (потужність) буде пропорційна магнітному потоку екрана — порівняно з основною обмоткою незначна.

Якщо обмотка високої напруги намотується на обмотку низької напруги, то на обмотку низької напруги, котра виробляє магнітний потік, тобто на первинну обмотку трансформатора, котрий підвищує напругу, встановлюють екран із стрічок з щільними між торцями смуг і встановлюють на осердя-магнітопровід на такій відстані, щоб не відбувалось через повітря коротке замикання між первинною обмоткою, на котру встановлений екран, і вторинною обмоткою, намотаною на екран.

Таким чином вилучають опір магнітному потоку між первинною і вторинною обмотками ізолюючого циліндра і магнітний потік з найменшим опором з поверхні первинної обмотки буде проникати у вторинну обмотку. Вторинну ж обмотку, котра виробляє ЕРС, закривають екраном із стрічок, торці котрих замикають на осердя-магнітопровід. Тобто зовнішня поверхня первинної обмотки буде передавати енергію на внутрішню по-

верхню вторинної обмотки, а внутрішня поверхня первинної обмотки — на зовнішню поверхню вторинної обмотки. На екран вторинної обмотки намотують додаткову обмотку з тим, щоб гарантувати мінімум випромінювань у простір енергії магнітного потоку і використати її у вигляді ЕРС додаткової обмотки. Обмотка низької напруги, тобто вторинна обмотка, котра виробляє ЕРС в мережу, закривається екраном із стрічок, торці котрих замикають на осердя-магнітопровід, і встановлюються на відстані від первинної обмотки, котра забезпечує відсутність короткого замикання між обмоткою високої і обмоткою низької напруги, а на екран намотують обмотку високої напруги, тобто первинну обмотку, котра виробляє магнітний потік. На цю первинну обмотку встановлюють екран-магнітопровід, торці стрічок котрого через щільні впливають магнітний потік в магнітний потік осердя-магнітопроводу.

Такі екрани-магнітопроводи для обмоток потужних трансформаторів виготовляють, укладаючи стрічки одна на одну із ізоляцією між ними так, щоб утворювались щільні між сусідніми укладеними одна на одну полосами екрана. Тобто будують їх так, як будуються осердя-магнітопроводи.

Розраховують і підбирають кількість витків обмотки, поперечний переріз дроту осердя-магнітопроводу і екрана магнітопроводу, виходячи з того, що магніторушійна і електрорушійна сили при заданій напрузі і частоті відповідно пропорційні поперечному перерізу магнітопроводу, поперечному перерізу дроту і числу витків обмотки. На практиці при використанні винаходу це означає, що одну і ту ж потужність енергії трансформують шляхом збільшення сили струму і сили магнітного потоку, збільшуючи поперечний переріз дроту обмотки за рахунок зменшення кількості витків і будуючи екрани-магнітопроводи за рахунок зменшення поперечного перерізу магнітопроводу поза осердям, але здійснюють це меншими втратами теплових випромінювань.

Якщо поставлена мета винаходу не досягається вищевикладеним шляхом, тоді обмотки трансформатора будують у більшій кількості пар, ніж одна пара, утворювана первинною і вторинною обмотками з їх екранами-магнітопроводами і додатковими обмотками і встановлюють їх на одному магнітопроводі. Тобто опір трансформатора зменшують за рахунок установки паралельних ідентичних обмоток пропорційно меншої потужності номінальній потужності трансформатора. В трьохфазному трансформаторі таких пар більше ніж одна встановлюють на кожній фазі.

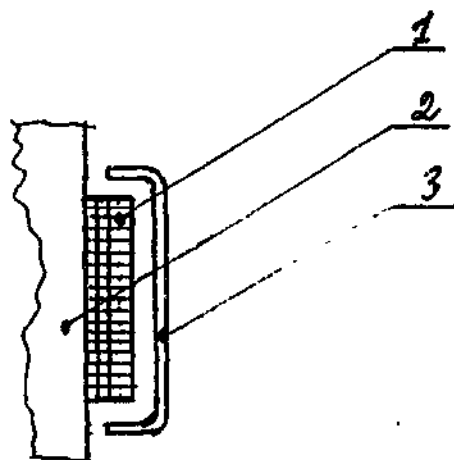
На кресленні показано варіанти установки стрічки екрана-магнітопроводу на первинну і вторинну обмотки і установки обмотки на осердя-магнітопровід.

На фіг. 1 показана обмотка 1, котра виробляє магнітний потік.

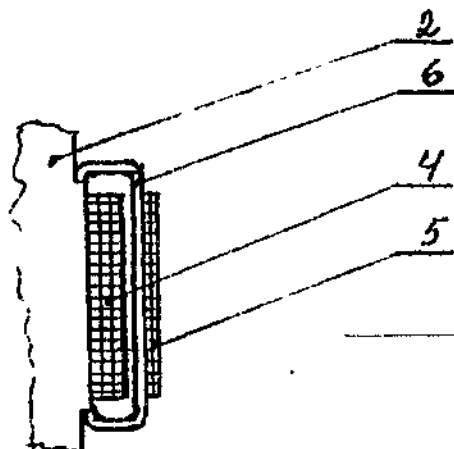
Первинна обмотка низької і високої напруги, відповідно, підвищуючого і понижуючого трансформатора, встановлена на осердя-магнітопровід 2 зі стрічкою 3 екрана-магнітопроводу. На фіг. 2 показана обмотка 4, вторинна обмотка, котра виробляє ЕРС високої і низької напруги, відповідно, у підвищуючих і понижуючих трансформаторах, встановлена на осердя-

магнітопровід 2, і додаткова обмотка 5, встановлена на екран-магнітопровід 6. На фіг. 3 і 4 показано варіанти установки первинної і вторинної обмоток

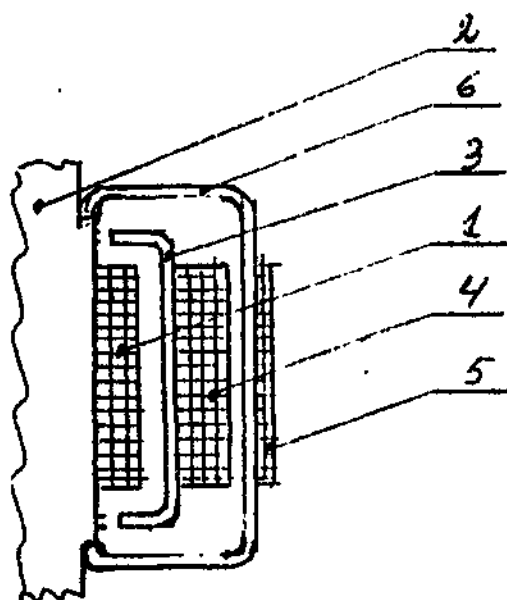
в парі, коли обмотка низької напруги встановлена на осерді-магнітопроводі, а обмотка високої напруги — зовні обмотки низької напруги.



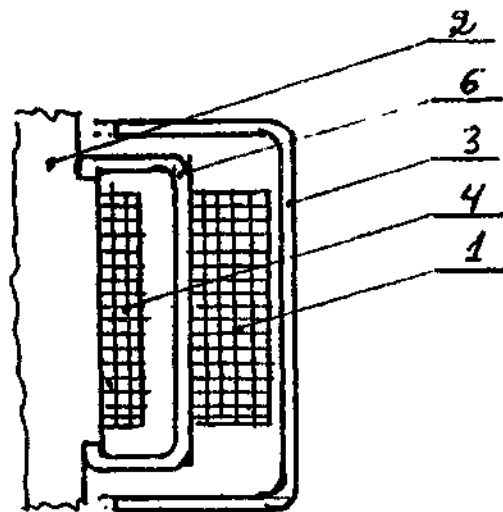
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—