



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39359 (13) A

(51) 7 H01F29/06, H01F29/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РЕГУЛЬОВАНИЙ ТРАНСФОРМАТОР

(21) 2000063259

(22) 06.06.2000

(24) 15.06.2001

(33) UA

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Курбатов Геннадій Сергійович, Морошкін Ана-
толій Борисович, Пасько Іван Михайлович(73) Відкрите акціонерне товариство "Український
науково-дослідний, проектно-конструкторський та
технологічний інститут трансформаторобудуван-
ня" - БАТ "ВІТ"(57) 1. Регульований трансформатор, що містить
регульовальну обмотку з ізолюваного проводу,
намотаного на перетин тороїдального магнітопро-
воду по його довжині, контактну доріжку на торце-
вій частині обмотки, струмознімальний ролик, спо-
лучений підпружиненим повідком з віссю, що про-ходить через центр трансформатора, який **відрізняється** тим, що містить внутрішній шар обмотки, контактна доріжка виконана з двох торцевих боків зовнішнього шару обмотки і взаємодіє з двома струмознімальними роликами, підпружиненими повідками, встановленими на обох кінцях осі.2. Трансформатор по п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішній шар обмотки сполучений по-
слідовно з її зовнішнім шаром.3. Трансформатор по п. 1, який **відрізняється** тим, що початок і кінець внутрішнього шару обмотки виведені на мережеві клема, а зовнішній шар розділений на секції, послідовно розташовані по довжині магнітопроводу, при цьому струмознімальні ролики встановлені над контактною доріжкою кожної секції.

Винахід належить до електротехніки, зокрема - до регульованих трансформаторів і автотрансформаторів і може бути використаний для регулювання напруги без розриву ланцюга живлення елементів складних схем навантаження, наприклад, станцій катодного захисту або кількох самостійних навантажень.

Відома конструкція регульованого трансформатора за а.с. № 1585837, кл. H01F29/08, 1990, що містить тороїдальний магнітопровід, на половині якого розміщена в один шар нерухома обмотка, підключена до навантаження. Над цією обмоткою і вільною частиною магнітопроводу накладена ізоляція зі фторопласту, на якій рухомо встановлений каркас з обмоткою.

Каркас з обмоткою має форму сектора менше половини магнітопроводу.

Недоліком такої конструкції є складність її виготовлення, експлуатації і неможливість зняття і подачі на навантаження кількох різних по величині напруг.

Відома конструкція регульованого автотрансформатора за патентом США № 3466585, кл. H01F21/02, 1969, що містить тороїдальний магнітопровід з регульовальною обмоткою, контактну доріжку на обмотці і підпружинену струмознімальну щітку, сполучену з повідком, встановленим на осі, що проходить через центр магнітопроводу.

Недоліком такої конструкції є можливість поломки щітки, при її переміщенні через нерівність контактної доріжки, необхідність періодичного очищення контактної доріжки у міру стирання щітки і замащування доріжки графітним пилом, неможливість поєднання живлення кількох об'єктів або елементів складної схеми.

Відома конструкція автотрансформатора за а.с. № 1105948 кл. H01F29/06, 1984, що містить тороїдальний магнітопровід з регульовальною обмоткою з ізолюваного проводу, намотаного на його перетин в один шар по довжині магнітопроводу, контактну доріжку на торцевій частині обмотки з одного боку трансформатора, струмознімальний ролик, підпружинений до контактної доріжки повідком, сполученим з віссю, що проходить через центр трансформатора.

Таке виконання підвищує експлуатаційний ресурс автотрансформатора (трансформатора), включає необхідність періодичної зачистки контактної доріжки за рахунок заміни тертя щітки котінням ролика і спрощує конструкцію такого трансформатора.

Недоліком такого трансформатора є неможливість його використання для суміщеного живлення кількох об'єктів або елементів схеми і ймовірність струменевого перевантаження струмознімального ролика.

(19) UA (11) 39359 (13) A

Даний трансформатор приймаємо за прототип.

В основу винаходу поставлена задача розробки регульованого трансформатора для суміщеного живлення кількох об'єктів або елементів схеми і підвищення його експлуатаційного ресурсу.

Вирішення цієї задачі забезпечує регульований трансформатор, що містить регульовальну обмотку з ізолюваного проводу, намотаного на перетин тороїдального магнітопроводу по його довжині, контактну доріжку на торцевій частині обмотки, струмознімальний ролик, сполучений підпружиненим повідком з віссю, що проходить через центр трансформатора, за рахунок того, що містить внутрішній шар обмотки, а контактна доріжка виконана з двох торцевих сторін зовнішнього шару обмотки і взаємодіє з двома струмознімальними роликами, підпружиненими повідками, встановленими на обох кінцях осі.

При використанні трансформатора як автотрансформатора, внутрішній шар обмотки сполучений послідовно із зовнішнім шаром, що збільшує діапазон регулювання.

Для поєднання живлення збільшеної кількості об'єктів або елементів схеми, наприклад, катодної станції, початок і кінець внутрішнього шару обмотки виведені на мережеві клемами, а зовнішній шар розділений на секції, послідовно розташовані по довжині магнітопроводу, при цьому струмознімальні ролики встановлені над контактною доріжкою кожної секції.

Технічний результат, що досягається при використанні винаходу: тривалий режим роботи трансформатора під навантаженням створюється зниженням перегріву контакту, що визначає термін служби виробу загалом, шляхом розділення (дроблення) струму навантаження (навантажень) на кілька складових, тобто величина струму, що проходить в навантаження в кожний струмознімальний ролик зменшується, тим самим величина втрат енергії в контактному переході обмотка-ролик знижується.

Іншим шляхом зниження перегріву контакту є зниження е.р.с. витка обмотки.

При переміщенні двох роликів по контактних доріжках, ролик своїм тілом замикає два провідники, які складають один виток обмотки, отже, чим менше е.р.с. витка, тим менше величина струму в короткозамкнутому витку (згідно із законом Ома).

Отже, при зменшенні е.р.с. витка зменшуються втрати в перехідному контактному з'єднанні.

У регульованому трансформаторі, що заявляється, використовуються обидва шляхи зниження перегріву контакту, що дає можливість використати трансформатор в тривалому режимі роботи.

Діапазон регулювання вихідної напруги збільшується при виконанні трансформатора із з'єднанням внутрішнього нерегульованого шару і зовнішнього регульованого шару обмотки послідовно, при виникненні необхідності регулювати напругу у всьому діапазоні, навантаження підключається на початок внутрішнього шару і до струмознімального ролика, внаслідок чого вихідна напруга регулюється від величини напруги на внутрішньому шарі до максимальної величини.

Виконання обмотки трансформатора з двох частин: внутрішньої нерегульованої і зовнішньої

регульованої, коли необхідно мати плавне або плавно-ступінчасте регулювання у всьому діапазоні вихідної напруги, веде до значного зниження витрати активних матеріалів і загальної маси трансформатора, що сприяє поліпшенню електричних показників трансформатора (тобто до збільшення к.к.д.).

Розділення зовнішнього шару обмотки на кілька самостійних секцій дозволяє збільшити кількість навантажень, що живляться регульованою напругою від одного трансформатора.

Суть винаходу пояснюється нижченаведеним описом і кресленнями, де: на фіг. 1 показано загальний вигляд регульованого трансформатора; на фіг. 2 - вигляд А за фіг. 1; на фіг. 3 - електрична схема трансформатора з послідовно сполученими шарами обмотки; на фіг. 4 - електрична схема трансформатора, в якому зовнішній шар, розділений на секції.

За винаходом, регульований трансформатор містить регульовальну обмотку 1 з ізолюваного проводу (не показаний), намотаного на перетин тороїдального магнітопроводу 2 по його довжині (див. фіг. 1).

Обмотка 1 з магнітопроводом 2 утримується на кронштейні 3 з встановленою пластиною 4.

До пластини 4 з двох сторін обмотки 1 жорстко кріпляться пластини 5.

У нижній частині кронштейна 3 встановлений блок затисків 6 з мережевими клемми 7 (див. фіг. 2).

Трансформатор містить внутрішній нерегульований шар 8 обмотки 1, який сполучений послідовно з її зовнішнім регульованим шаром 9 (див. фіг. 3).

З двох торцевих сторін зовнішнього шару 9 обмотки 1 виконані контактні доріжки 10 (див. фіг. 3, 4).

Через центр трансформатора проходить вісь 11, на обох кінцях якої встановлені поворотні маховики 12, несучі підпружинені повідки 13, яких з боку контактної доріжки 10 обмотки 1 встановлені струмознімальні ролики 14, закріплені за допомогою штифта 15.

Переміщення повідків 13 здійснюється за допомогою обертання маховиків 12 на осі 11.

Вісь 11 трансформатора нерухомо встановлена в дисках 16, а маховики 12 встановлені з можливістю обертання на осі 11.

Контактні доріжки 10 взаємодіють з двома струмознімальними роликами 14 за фіг. 1 і 3, або з чотирма струмознімальними роликами 14 за фіг. 4.

При цьому, за фіг. 4, ролики 14 можуть бути встановлені в шаховому порядку над контактними доріжками 10 або з двох сторін кожної секції 17.

Згідно з фіг. 4, початок і кінець внутрішнього шару 8 обмотки 1 трансформатора виведені на мережеві клемами 7 блоку затисків 6.

Зовнішній шар 9 обмотки 1 розбивається на секції 17. Секції 17 мають однакове число витків.

Згідно з варіантом установки роликів 14 з двох сторін кожної секції 17 за фіг. 4, кількість роликів подвоюється.

Кожна секція має контакт зі своїм струмознімальним роликом 14, встановленим на підпружиненому повідку 13, укріпленому на маховику 12.

Регульований трансформатор за винаходом працює таким чином.

Згідно з фіг. 3, трансформатор підключається до мережі змінного струму, а до клем 7 блоку затисків 6 приєднуються навантаження (навантаження 1, навантаження 2).

При цьому один кінець обмотки 1 сполучається безпосередньо з навантаженнями 1 і 2, а інший кінець сполучається з навантаженнями 1 і 2 через струмознімальні ролики 14.

Вихідна напруга регулюється шляхом переміщення ролика 14 по контактній доріжці 10, при цьому змінюється число витків, що підключаються до навантаження, а, отже, вихідна напруга (струм).

Оскільки ролик 14 при переміщенні має постійний електричний контакт з проводом обмотки 1, відбувається безперервне (без розриву ланцюга) регулювання напруги (струму).

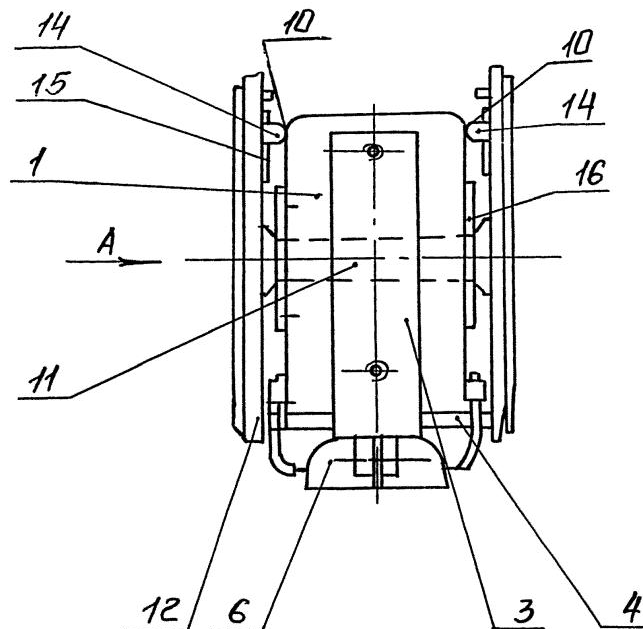
Згідно з фіг. 4, при необхідності підвищити навантажувальну здатність регульованого трансфо-

рматора, кожна секція 17 може мати два струмознімальні ролики 14, розташовані по обох торцях обмотки.

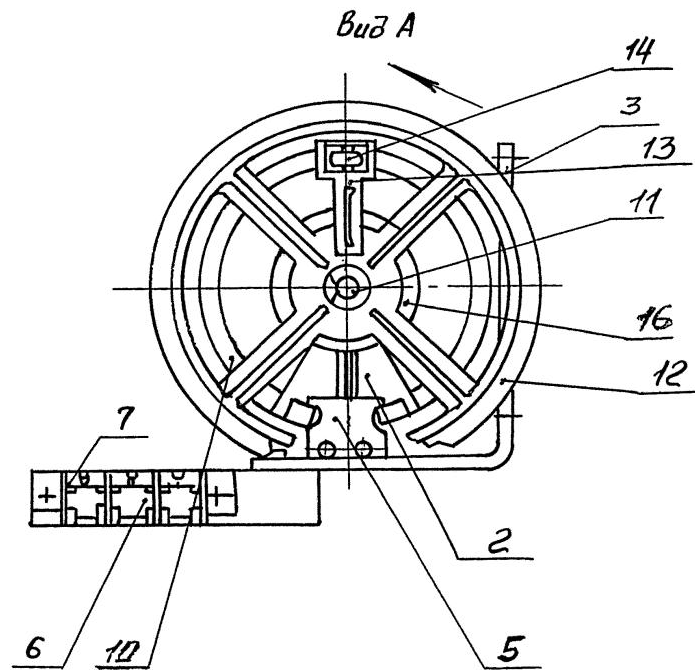
Кутові розміри секцій 17 зовнішнього шару 9 обмотки 1 відповідає кутовим розмірам розташування струмознімальні роликів 14.

Оскільки повідки 13 з роликами 14 жорстко закріплені на маховиках 12, обертання маховика синхронно переміщує всі повідки, що сприяє однаковій зміні напруги, що важливо при необхідності паралельного з'єднання вихідних затисків 18 підключення навантажень (1, 2, 3, 4).

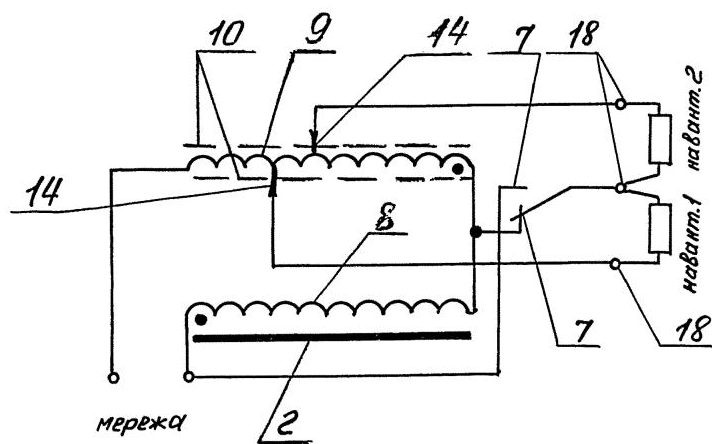
Регульований трансформатор за винаходом дозволяє: підвищити надійність експлуатації, оскільки знижується перегрів контактів і збільшити к.к.д.; зменшити витрату активних матеріалів, наприклад електротехнічної сталі і обмотувального проводу.



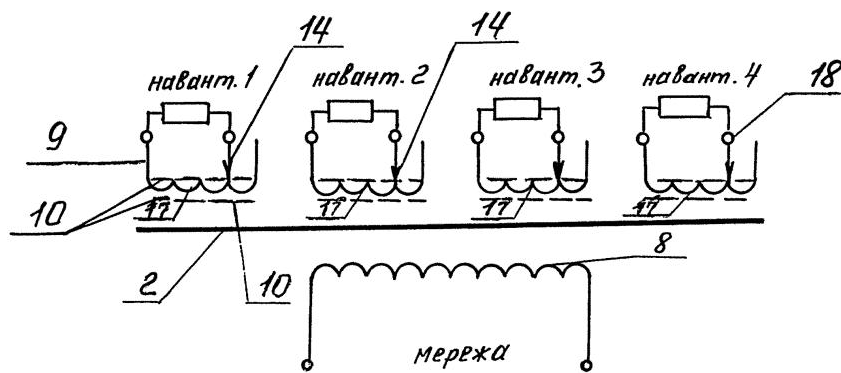
Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
