



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34953 (13) A

(51) 6 H01F41/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОРОІДАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

(21) 99074233

(22) 21.07.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Лисенко Олександр Борисович, Почта Віктор Миколайович, Фількін Михайло Петрович, Черненко Михайло Анатолійович, Щегель Олександр Віталійович

(73) ЛИСЕНКО ОЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ, ПОЧТА ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, ФІЛЬКІН МИХАЙЛО ПЕТРОВИЧ, ЧЕРНЕНКО МИХАЙЛО АНАТОЛІЙОВИЧ, ЩЕГЕЛЬ ОЛЕКСАНДР ВІТАЛІЙОВИЧ

(57) Спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів, який містить нанесення на магнітопровід захисного шару, нагрівання і охолодження до отримання жорсткого каркасу, який відрізняється тим, що магнітопровід формують збірним із двох і більше кілець, звитих із аморфної стрічки магнітм'якого сплаву, ізольованих захисним шаром, причому останній, у вигляді розчину на основі каучука, наносять на поверхню кілець і розміщують їх у порожнину діелектричного каркасу, а після просушування до полімеризації каучука, намотують вимірювальну обмотку трансформатору і вводять всередину шини вимірювального струму.

Винахід відноситься до електротехніки, а саме до технології виробництва трансформаторів і може бути використаний для виготовлення вимірювальних шинних трансформаторів струму.

Відомий спосіб виготовлення вимірювальних шинних трансформаторів струму типу МФО 200 із паспорта Ба 4.728.033, випускаємих ВАТ Уманським заводом "Мегометр", за адресою: 258900, м.Умань, вул.Радянська, 49. Даний аналог передбачає виконання із електротехнічної сталі тороїдальних магнітопроводів, покриття останніх ізоляційним шаром і складанням, на їх основі, шинних трансформаторів струму. Однак цей спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів струму не забезпечує високу чуттєвість і нелінійність інформації на початку і в кінці вимірювань, що не дозволяє їх використання у діапазоні від 1% до 5% номінального значення навантаження первинного струму. Крім цього, трансформатори, виготовлені по даному способу, мають підвищену масу і низьку тимчасову стабільність властивостей.

Відомий "Спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів малої потужності" по авторському свідоцтву СРСР № 1721648, МКІ5 Н01F41/02, 1992. Даний спосіб прийнято нами за прототип. Копія прототипу додається до матеріалів теперішньої заявки.

Спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів малої потужності, по прототипу, містить намотування обмоток на магнітопровід, переважно із пермоллоя, з каркасом, при цьому каркас магнітопроводу виготовляють шляхом намотування одного-двох шарів термоплавильної плівки, а

після намотки обмоток трансформаторів, підлягають термообробці до температури, яка забезпечує розм'якшування плівки і обволікання нею магнітопроводу, а потім охолоджують до отримання жорсткого каркасу.

Ознаками прототипу, збігаючими з суттєвими ознаками заявляемого винаходу, є: нанесення на магнітопровід захисного шару, нагрівання і охолодження до отримання жорсткого каркасу.

Недоліком прототипу є те, що у ньому є втрата властивостей магнітопроводу, які виникають у результаті дій, стискуючих напружень, які утворюються із-за старіння полімерної оболонки, виконаної із шарів термоплавильної плівки. Крім цього, спостерігається нестабільність магнітних характеристик магнітопроводів у діапазоні температур від 10 до 80°C. Це пояснюється тим, що виконання у прототипі каркасу, тільки за рахунок розм'якшування плівки, обволікаючої магнітопровід з послідовним охолодженням, не забезпечує необхідну міцність, механічних і ударних навантажень, як і до можливостей демпфіювання.

До основи винаходу поставлена задача удосконалити спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів шляхом того, що магнітопровід формують збірним із двох і більше кілець, звитих із аморфної стрічки магнітм'якого сплаву, ізольованих захисним шаром, причому останній, у вигляді розчину на основі каучука, наносять на поверхню кілець і розміщують їх у порожнину діелектричного каркасу, а після просушування до полімеризації каучука, намотують вимірювальну обмотку трансформатору і вводять всередину шини вимірюваль-

ного струму. Це забезпечує стабільність магнітних характеристик магнітопроводів у широкому діапазоні температур, демпфювання, а також підвищує стійкість до вібрацій, до механічних і ударних навантажень.

Поставлена задача вирішується тим, що у спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів, який містить нанесення на магнітопровід захисного шару, нагрівання і охолодження до отримання жорсткого каркасу, згідно винаходу, магнітопровід формують збірним із двох і більше кілець, звитих з аморфної стрічки магнітом'якого сплаву, ізольованих захисним шаром, причому останній, у вигляді розчину на основі каучука, наносять на поверхню кілець і розміщують їх у порожнину діелектричного каркасу, а після просушування до полімеризації каучука, намотують вимірювальну обмотку трансформатору і вводять всередину шини вимірювального струму.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак заявляемого винаходу і досягаємим технічним результатом забезпечується слідуючим. Так, завдяки тому, що магнітопровід формують збірним із двох і більше кілець, звитих з аморфної стрічки магнітом'якого сплаву, ізоляцією їх складом на основі каучука і розміщення кілець у порожнині жорстких діелектричних каркасів забезпечується демпфювання і досягається підвищена стійкість магнітопроводів до температурних впливів, вібрацій, механічних і ударних навантажень. Просушування поверхні кілець магнітопроводу до полімеризації каучука, дозволяє надійно герметизувати кожне із кілець, причому стики між ними покриті складом на основі каучука, сприяє зменшенню впливу механічних дій, що взагалі підвищує стабільність магнітних характеристик магнітопроводів у широкому діапазоні температур.

Спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів пояснюється креслюнком, де на фіг. показаний загальний вигляд тороїдального трансформатору, виготовленого по вказаному способу.

Тороїдальний трансформатор, реалізуючий запропонований спосіб, складається із магнітопроводу 1, який виконаний збірним із двох і більше кілець 2. Кожне із них звито із аморфної стрічки магнітом'якого сплаву і ізольовано захисним шаром 3, виготовленим на основі каучука. Кільця із захисним шаром розміщені у порожнині жорсткого діелектричного каркасу 4. На останньому намотана вимірювальна (другорядна) обмотка 5 трансформатору, а всередині установлена шина 6 вимірювального (первинного) струму.

Спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів здійснюють слідуючим чином.

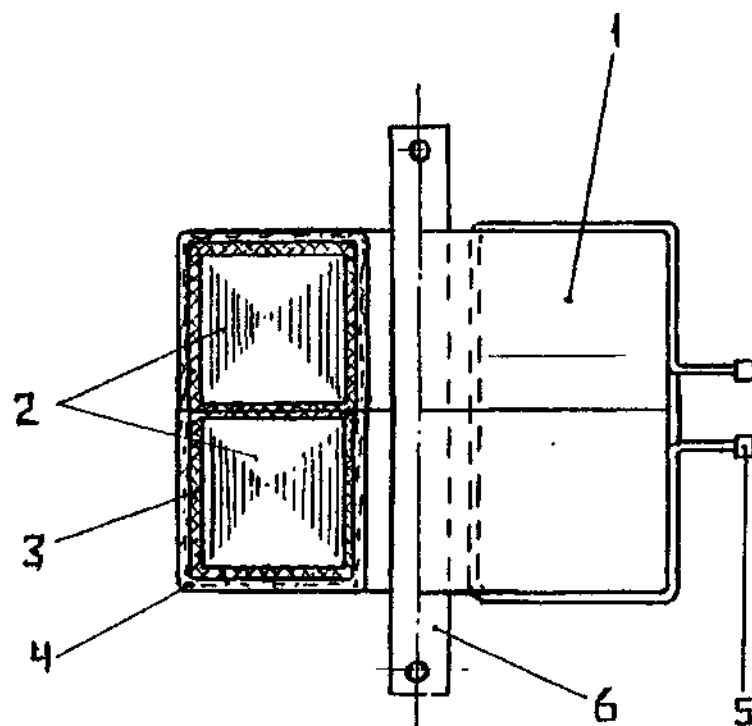
Виготовлення тороїдальних трансформаторів попередньо починають з звивання кілець 2 із аморфної стрічки магнітом'якого сплаву, наприклад, на основі залізомідної і кремневої системи з добавками. В процесі звивання на стрічку з обох сторін наносять шар кремнеорганічного зв'язуючого, чим склеюють витки кілець.

Після отримання потрібного розміру останнього, стрічку обрізають і її кінець приварюють точковим зварюванням. Готове кільце встановлюють у форму, для збереження його геометричного розміру, і передають на сушіння, яке роблять при температурі 20–50°C на протязі 20–30 годин. При цьому, кільце у формі, завдяки висиханню зв'язуючого перетворюється у монолітний виріб. Потім його становлять у піч з регульованими температурними параметрами і доводять температуру до 430–540°C. У процесі термообробки, кільце обертають навколо своєї осі для надання йому рівномірних властивостей по всьому перерізу. Після витримання у печі протягом 1–2 годин, піч вимикають і разом з нею охолоджують до кімнатної температури кільця, які розміщуються у ній. Останні витягають із печі і направляють на виготовлення магнітопроводу. Для цього, на усю поверхню кожного кільця наносять захисний шар 3 у вигляді розчину, на основі каучука, переважно містячого 85% каучука і 15% оксидів цинку. Після цього кільця поміщують у порожнині жорсткого діелектричного каркасу 4, виконаного, наприклад, із полістеролу. У каркасі, внаслідок просушування до полімеризації каучука, створюється повна герметизація кілець. Складаючи у каркас два і більш кілець, в залежності від характеристик трансформатору, формують збірний магнітопровід 1, у якому стики кілець маючих гумований шар, добре сприймають механічний вплив і служать демпфером, а інше покриття надійно ізолює виріб від попадання вологи. На утворений, таким чином, магнітопровід намотують вимірювальну (другорядну) обмотку 5 і вводять всередину шини 6 вимірювального (первинного) струму.

Приклад здійснення способу

Після звивання кілець, їх витримували при температурі 40°C протягом 24 годин. За цей період кільця, які знаходились у формах, ставали достатньо твердими, завдяки висиханню зв'язуючого яким насичували стрічку при звиванні. Потім кільця становили у піч і витримували у ній 90 хвилин при температурі 490–510°C. Охолодження проводили до кімнатної температури разом з піччю. На готові, таким чином, кільця наносили, методом занурення, захисний шар розчину містячого приблизно 85% каучука і 15% оксидів цинку і розміщували у порожнину жорсткого діелектричного каркасу із полістеролу. Після просушування до полімеризації каучука, спостерігалась повна герметизація поверхні кілець. Складаючи у каркас двох кілець, був сформований збірний магнітопровід. На останній намотували вимірювальну обмотку і ввели усередину шини вимірювального струму. Виготовлений, таким чином, тороїдальний трансформатор показав високі експлуатаційні якості.

Спосіб виготовлення тороїдальних трансформаторів забезпечує надійне демпфювання при роботі трансформаторів, підвищує стійкість магнітопроводів до температурних впливів вібрацій, механічних і ударних навантажень.



Тираж 50 экз.

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

