



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15152 (13) U
(51) МПК (2006)
G01R 35/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ З КОМБІНОВАНИМ МАГНІТОПРОВОДОМ

1

2

(21) u200512324

(22) 21.12.2005

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Стогній Борис Сергійович, Масляник Володи-
мир Васильович, Нагорний Павло Дем'янович,
Назаров Володимир Васильович(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ НАН УКРАЇ-
НИ

(57) 1. Трансформатор струму з комбінованим магнітопроводом, активна частина якого має магнітопровід, первинну та дві вторинні обмотки, який **відрізняється** тим, що магнітопровід складається з двох частин, виконаних з різних феромагнітних матеріалів.

2. Трансформатор струму за п.1, який **відрізняється** тим, що кожна із частин магнітопроводу може бути однакового або різного перерізу.

Корисна модель належить до галузі електро-техніки, а саме до трансформаторів струму (ТС), які використовуються в електричних мережах та установках з метою інформаційного забезпечення пристроїв вимірювання, обліку електроенергії, релейного захисту, автоматики та управління.

Аналогом запропонованої корисної моделі є відомий пристрій типу ТПЛ-10, який має кількавиткову первинну обмотку, два осердя, на кожному з яких розміщено по одній вторинній обмотці різного призначення [1].

Недоліком цього пристрою є складність використання первинної обмотки. Крім того, він має два осердя із електротехнічної сталі, характеристика якої не дозволяє отримати ТС з високим класом точності.

Прототипом є прохідний ТС на напругу 6-10кВ [2]. Він складається із первинної одновиткової та двох однакових вторинних обмоток, намотаних на один магнітопровід із нанокристалічного сплаву.

Недоліком цього ТС є низька індукція насичення, яка призводить до погіршення класу точності при значних первинних струмах трансформатора.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого ТС, в якому за рахунок виконання магнітопроводу з двох частин з різних феромагнітних матеріалів, наприклад, одна - із електротехнічної сталі, а друга - з нанокристалічного сплаву, досягається новий технічний результат: збільшення лінійної частини основної характеристики намагнічування та підвищення індукції насичення ТС, що дозволяє підвищити клас точності порівняно з ТС з осердям із електротехнічної сталі.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в ТС з комбінованим магнітопроводом, активна частина якого має магнітопровід, первинну та дві вторинні обмотки, магнітопровід складається з двох частин, виконаних з різних феромагнітних матеріалів, причому кожна із частин магнітопроводу може бути однакового або різного перетину.

Досягнення нового технічного результату полягає в тому, що завдяки такій конструкції ТС можна підвищити клас точності трансформатора, отримавши збільшену лінійну характеристику намагнічування, підвищивши індукцію насичення ТС. Крім того, змінюючи співвідношення перетинів магнітопроводу можна отримати необхідну для конкретного випадку характеристику ТС.

Комбіноване виконання магнітопроводу ТС дозволяє, по-перше, усунути зону нечутливості характеристики для ТС, виконаного на магнітопроводі із електротехнічної сталі (ця наукова задача для ТС із електротехнічної сталі не вирішена до цього часу), по-друге, введення до магнітопроводу частини з нанокристалічного сплаву значно поліпшує метрологічні характеристики (похибки по струму та куту) у порівнянні з аналогічним магнітопроводом із електротехнічної сталі. З іншого боку, використання частки магнітопроводу з електротехнічної сталі поліпшує характеристику намагнічування ТС, що як наслідок, дозволяє досягнути необхідних значень коефіцієнта кратності струму (відношення первинного струму навантажень до номінального струму ТС, при якому клас точності зберігається в межах установленого ДСТУ).

Сутність корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг.1 зображено принципову елек-

(19) UA (11) 15152 (13) U

тричну схему запропонованого ТС, де частина магнітопроводу із нанокристалічного сплаву 1, частина магнітопроводу із електротехнічної сталі 2, первинна обмотка 3 та вторинні обмотки 4 і 5.

На фіг.2 зображені характеристики намагнічування окремо для нанокристалічного магнітопроводу А, для магнітопроводу із електротехнічної сталі Б та результуюча характеристика з комбінованим магнітопроводом В.

ТС з комбінованим магнітопроводом функціонує таким чином. Коли первинний струм в первинній обмотці 3 складає 1-5% від номінального струму, покращення лінійності основної характеристики намагнічування забезпечується за рахунок високих магнітних якостей нанокристалічного сплаву 1. В цей час частина магнітопроводу із електротехнічної сталі 2 участі в формуванні характеристики практично не бере.

При збільшенні первинного струму до величини порядку 10-50% від номінального у формуванні характеристики беруть участь обидві частини магнітопроводу.

При збільшенні первинного струму до величини 50-120% від номінального струму лінійність характеристики намагнічування забезпечується за рахунок частини магнітопроводу із електротехнічної сталі 2.

Коли комбінований магнітопровід досягає індукції насичення, то тут також основну роль грає частина магнітопроводу із електротехнічної сталі 2. Як видно на фіг.2 індукція насичення у сталі перевищує відповідний параметр нанокристалічного сплаву і тому в результуючій характеристиці

намагнічування вона значно більша. Це дає змогу використовувати лінійну частину характеристики при більш значних струмах, ніж коли ТС має тільки нанокристалічний магнітопровід.

Коли необхідно одержати вищий клас точності при заданій індуктивності насичення магнітопроводу, то потрібно збільшити перетин нанокристалічного осердя.

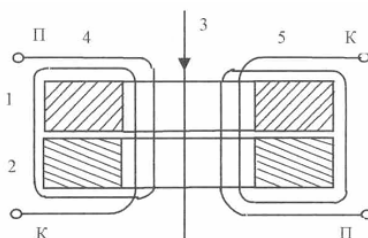
Коли необхідно одержати більшу лінійну частину характеристики намагнічування і більшу величину індукції насичення, то необхідно збільшувати перетин магнітопроводу із електротехнічної сталі. Інколи достатньо, щоб осердя були однакового перетину, що спрощує конструктивне виконання самого ТС.

Таким чином, існує кілька комбінацій виконання магнітопроводу для вирішення питань більш точного вимірювання струму.

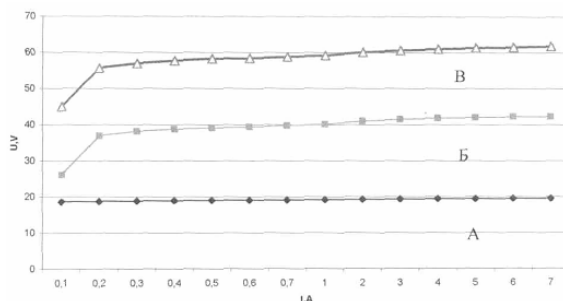
Таким чином, на відміну від прототипу, виконання ТС з комбінованим магнітопроводом, який складається з двох частин різних феромагнітних матеріалів дозволяє досягнути нового технічного результату – отримати збільшену лінійну характеристику намагнічування та підвищити величину індукції насичення ТС, що дозволяє підвищити клас точності.

Література:

1. Афанасьев В.В., Адоньев Н.М., Сирота И.М. и др. Трансформаторы тока. - Л.: Энергия, 1980. - 344с.
2. Нагорный П.Д. Високоточні трансформатори струму з полімерною ізоляцією // Новини енергетики. - 2005. - №9. - С.43-44.



Фіг.1



Фіг.2