

Винахід відноситься до електротехніки, переважно до трифазно-двофазних трансформаторів зі стрічковими навитими розрізними багатострижневими магніто-проводами і може бути використаний в енергетичній і електротехнічній галузях промисловості, особливо в електричних колах невеликих і середніх потужностей.

На сучасному рівні техніки відомі трифазно-двофазні трансформатори, які можна розділити на три типи:

- 1) груповий, що складається з двох неоднакових однофазних трансформаторів (схема Скотта);
- 2) зі звичайною первинною обмоткою і традиційним трифазним магнітопроводом (трансформатор Кюблера, трансформатор АЕГ, трансформатор Леблана і трансформатор із двома сполученими обмотками);
- 3) з несиметричною первинною обмоткою і з трьохстрижневим магнітопроводом, у якого середній стрижень

має в  $\sqrt{2}$  рази більшу площу поперечного перерізу, чим кожний з його крайніх стрижнів (трансформатор Зонса) (Бамдас А.М., Кулинич В.А., Шапиро С.В. Статические электромагнитные преобразователи частоты и числа фаз, - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961.-208с.; Векслер Г.С., Тетельбаум Я.И. Электропитание радио-устройств.- К.: Техника, 1966.- 383с.).

До недоліків схеми Скотта варто віднести наявність двох однофазних трансформаторів з різними параметрами, що технологічно незручно. Наявність двох магнітних систем веде до збільшення масогабаритних показників і відповідно втрати електроенергії в активних матеріалах, у порівнянні з однією трифазною системою. Недоліком схем із другої групи є наявність вторинних обмоток з різною кількістю витків. У третьої групи є недоліки в розходженні кількості витків для різних фаз у первинних і вторинних обмотках, а також нерівність поперечних перерізів стрижнів магнітопроводу. Ці обставини обмежують широке застосування трифазно-двофазних трансформаторів.

Найбільш близьким до трифазно-двофазного трансформатору що заявляється, і прийнятим як прототип, є груповий трифазний трансформатор, ще складається з двох однакових однофазних трансформаторів, первинні обмотки якого з'єднані за схемою «відкритий трикутник» (Васютинский С.Б. Вопросы теории и расчета трансформаторов. -Л.: Энергия, 1970 -432с.). В однофазних трансформаторах застосовуються шихтовані або навиті розрізні багатострижневі магнітопроводи. Використання навитих розрізних багатострижневих магнітопроводів найбільш вигідно, тому що вони мають менші масогабаритні показники і втрати. Наявність двох однофазних трансформаторів у конструкції прототипу, як і в схемі Скотта, веде до збільшення масогабаритних показників.

Технічною задачею винаходу є створення нової конструкції трифазно-двофазного трансформатора, що дозволить перетворювати трифазну напругу мережі в дві напруги, які зміщені по фазі одна відносно одної, і повинна забезпечити покращенні масогабаритні і техніко-економічні характеристики трансформатора, у порівнянні з прототипом.

Технічним результатом застосування винаходу є одержання трифазно-двофазного трансформатора, що перетворює трифазну напругу в дві напруги, які зміщені по фазі одна відносно одної і при цьому забезпечує технологічність виготовлення і покращенні масогабаритні і техніко-економічні характеристики трансформатора, у порівнянні з прототипом.

Суть винаходу полягає в тому, що при живленні трансформатора від трифазної мережі, для одержання двох зміщених по фазі напруг, використовується один трифазно-двофазний трансформатор. Трифазно-двофазний трансформатор дозволяє одержувати вторинні напруги, зміщені на 90 чи 120 градусів одна відносно одної, у залежності від схеми з'єднання обмоток і величини поперечного перерізу центрального стрижня магнітопроводу.

У новому трифазно-двофазному трансформаторі застосовується один багато-стрижневий навитий розрізний магнітопровід. Магнітопровід складається зі стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу, що має дві однакові підковоподібні частини і центральний стрижень. Центральний стрижень розміщений між торцями стрижнів двох підковоподібних частин стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу. Товщина центрального стрижня дорівнює ширині стрічки стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу, а ширина дорівнює товщині навивання стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу, чи більше її. Центральний стрижень виготовляється у вигляді пакету, що набирається з прямокутних пластин електротехнічної сталі або виготовляється з О-подібного навитого стрижневого нерозрізного магнітопроводу, з наступним наданням йому сплющеної форми. Стрічки стрижнів двох підковоподібних частин стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу в області стику перпендикулярні площинам прямокутних пластин пакета магнітопроводу або стрічкам сплющеного стрічкового стрижневого навитого нерозрізного магнітопроводу. Застосування такого магнітопроводу дає технологічність виготовлення і простоту збирання трансформатору, а також можливість збільшити магнітну індукцію до значень 1,7... 1,8Тл, що веде до зменшення поперечного перерізу стрижнів багатострижневого магнітопроводу, а отже і до зменшення його маси.

Існує три варіанти з'єднання обмоток трифазно-двофазного трансформатора:

а) первинні обмотки з'єднані у «відкритий трикутник», а вторинні обмотки незалежні. При цьому, на вторинній стороні отримуємо дві напруги, зміщені на 120 градусів одна відносно одної. У цьому випадку ширина центрального стрижня дорівнює товщині стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу;

б) обмотки трансформатора з'єднані за схемою Скотта. При цьому одержуємо дві вторинних напруги, зміщені на 90 градусів одна відносно одної. У цьому випадку центральний стрижень повинний бути в  $\sqrt{2}$  раз більше товщини стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу;

в) первинні і вторинні обмотки з'єднані у «відкритий трикутник». При цьому, на вторинній стороні одержуємо трифазну напругу, і трансформатор працює як звичайний трифазний. У цьому випадку ширина центрального стрижня дорівнює товщині стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу.

Обмотки трифазно-двофазного трансформатора можуть розміщуватися в двох котушках, які розміщуються на ділянках стрічкових стрижневих навитих розрізних магнітопроводів, паралельних центральному стрижню, або в чотирьох котушках, що розміщені на стрижнях стрічкових стрижневих навитих розрізних магнітопроводів, які примикають до центрального стрижня. Другий варіант розміщення котушок з обмотками найбільш раціональний, тому що таке розміщення забезпечує покращенні умови охолодження, що дає можливість підвищити щільність струму в провідниках, а, отже, зменшити їх поперечний переріз. Це зменшує масу провідників обмоток трансформатора.

Поверхні стикання двох підковоподібних частин стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу з центральним стрижнем промащуються магніто-діелектричною пастою або магнітодіелектричним компаундом.

Описана конструкція трифазно-двофазного трансформатора дозволяє збільшити значення магнітної індукції в багатострижневому магнітопроводі трансформатора, а також збільшити щільність струму в провідниках обмоток, зменшити втрати в сталі, забезпечити технологічність виготовлення і зборки, тобто покращити масогабаритні і техніко-економічні показники, в порівнянні з прототипом.

Перелік фігур креслення.

На фіг.1, 2, 3 показані три проекції трифазно-двофазного трансформатора. Трансформатор складається з багатострижневого навитого розрізного магнітопроводу, що складається зі стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу 1, що має дві однакові підковоподібні частини і центральний стрижень 2, який розташований між торцями стрижнів двох підковоподібних частин стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу. Чотири котушки з обмотками 3 трансформатора, розміщені відповідно на чотирьох стрижнях багатострижневого магнітопроводу, що примикають до центрального стрижня і мають однакові геометричні розміри.

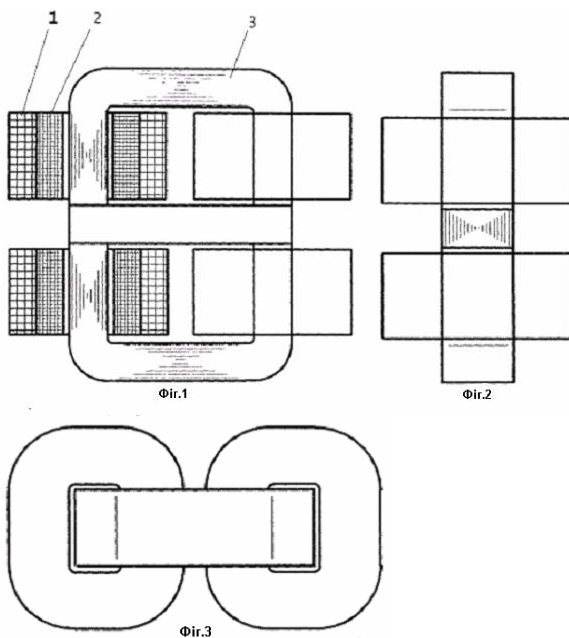
На фіг.4-7 показані варіанти виконання центрального стрижня. Він може виготовлятися у виді пакета, що набраний із прямокутних пластин електротехнічної сталі, фіг.4, а, або з О-подібного навитого стрижневого нерозрізного магнітопроводу, з наступним наданням йому сплющеної форми, фіг.6. На фіг.4-7 дані позначення:  $b$  - ширина стрижня;  $h$  - висота стрижня;  $a$  - товщина стрижня.

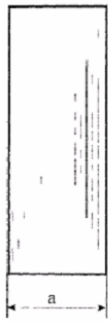
На фіг.8-10 показаний вид з переду і зверху трифазно-двофазного трансформатора у якого обмотки з провідниками розміщені не в чотирьох, а в двох котушках 3, що мають однакові геометричні розміри і розміщені на ділянках підковоподібних частин стрічкового стрижневого навитого розрізного магнітопроводу, паралельних центральному стрижню.

Трифазно-двофазний трансформатор призначений для перетворення електричної енергії в трифазних мережах у двофазну, і працює таким чином.

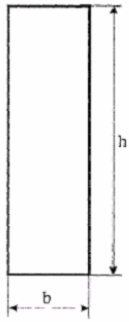
У трансформаторі на стрижнях багатострижневого магнітопроводу містяться котушки з первинною та вторинною обмотками. Первинні обмотки трансформатора підключені до мережі змінного електричного струму. При цьому по цих обмотках тече струм. Обумовлені цим струмом магніторушійні сили створюють у стрічковому багато-стрижневому магнітопроводі трансформатора змінні магнітні потоки. Магнітні потоки зчіплюються із первинними і вторинними обмотками трансформатора. Магнітні потоки, у відповідності до закону електромагнітної індукції, наводять у первинних обмотках трансформатора електрорушійні сили самоіндукції, а у вторинних обмотках трансформатора електрорушійні сили взаємної індукції. При підключенні вторинних обмоток до навантаження, у цих обмотках тече змінний струм. У залежності від схеми підключення обмоток та їх параметрів, на вторинній стороні трансформатора отримуємо дві напруги, які зсунуті по фазі одна відносно одної. Так відбувається трансформація електричної енергії.

Економічний ефект винаходу досягається зниженням витрати активних матеріалів, які застосовуються при виготовленні трифазно-двофазного трансформатора, в порівнянні з прототипом, і зменшенням втрат у сталі.

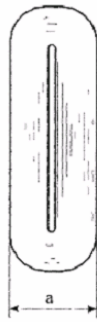




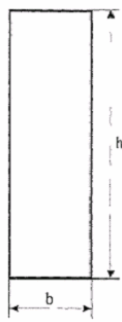
Φir.4



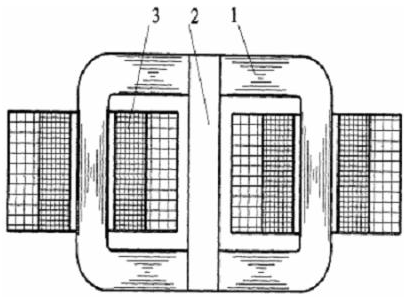
Φir.5



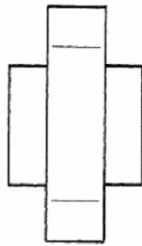
Φir.6



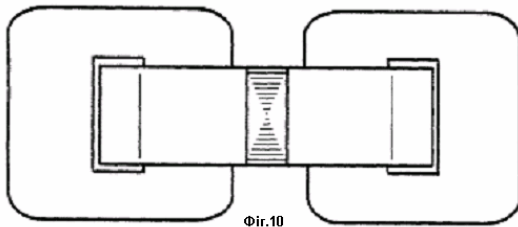
Φir.7



Φir.8



Φir.9



Φir.10