



(19) **UA** (11) **32 253** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 01F 38/20, 38/24**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99010492, 29.01.1999

(24) Дата начала действия патента: 16.02.2004

(46) Дата публикации: 15.02.2004

(72) Изобретатель:

Третьяк Борис Серафимович, UA,
Черковский Степан Аникеевич, UA,
Гордеева Неля Илларионовна, UA

(73) Патентовладелец:

Открытое акционерное общество "Запорожский
завод высоковольтной аппаратуры", UA

(54) ТРЕХФАЗНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, в частности к конструкции высоковольтного измерительного трёхфазного трансформатора напряжения 6-10 кВ, предназначенного для измерения напряжения и контроля изоляции в высоковольтных сетях с изолированной нейтралью. Задачей изобретения является упрощение и усовершенствование конструкции, повышение надёжности, уменьшение материалоемкости и улучшение условий эксплуатации. Измерительный трёхфазный трансформатор напряжения содержит металлический корпус, в котором размещена активная часть трансформатора, состоящая из расположенных в горизонтальной плоскости броневых магнитопроводов и трёх высоковольтных токопроводящих обмоток. На крышке трансформатора установлены

высоковольтные и низковольтные вводы. Согласно изобретения, в трансформаторе выполнены два броневых магнитопровода, в верхней части корпуса трансформатора установлен броневой магнитопровод, выполненный двухстержневым и на стержнях которого симметрично расположены две первичные высоковольтные токопроводящие обмотки. В нижней части корпуса трансформатора установлен второй броневой магнитопровод, на стержне которого расположена третья первичная высоковольтная токопроводящая обмотка.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2004, N 2, 15.02.2004. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **32 253** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 01F 38/20, 38/24**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99010492, 29.01.1999

(24) Effective date for property rights: 16.02.2004

(46) Publication date: 15.02.2004

(72) Inventor:

Tretiak Borys Serafymovych, UA,
Cherkovskyi Stepan Onykiiovych, UA,
Gordieieva Nelia Ilarionivna, UA

(73) Proprietor:

Open Joint Stock Company "Zaporizhia
High-Voltage Equipment Plant", UA

(54) **THREE-PHASE MEASURING VOLTAGE TRANSFORMER**

(57) Abstract:

The present invention relates to a 6 ... 10 kV three-phase measuring voltage transformer designed for measuring voltage and monitoring the state of insulation in high-voltage insulated neutral systems. The purpose of the invention is to simplify and improve the design, increase the reliability, reduce the material expense, and improve the operation conditions of the transformer. The proposed transformer contains a metallic casing with the transformer active section, which contains two shell-type magnetic circuits with three high-voltage primary windings. The transformer high-voltage and

low-voltage bushings are installed on the cover of the casing. The first shell-type two-core magnetic circuit with two primary windings is installed at the upper part of the casing. The second shell-type magnetic circuit with the third primary winding is installed at the lower part of the casing.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2004, N 2, 15.02.2004. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **32 253** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **H 01F 38/20, 38/24**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99010492, 29.01.1999

(24) Дата набуття чинності: 16.02.2004

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.02.2004

(72) Винахідник(и):

Третяк Борис Серафимович, UA,
Черковський Степан Онікійович, UA,
Гордєєва Неля Іларіонівна, UA

(73) Власник(и):

Відкрите акціонерне товариство "Запорізький
завод високовольтної апаратури", UA

(54) ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ТРИФАЗНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ

(57) Реферат:

Вимірювальний трифазний трансформатор напруги відноситься до галузі електротехніки. Трансформатор має металевий корпус, в якому розміщена активна частина трансформатора, яка складена з розташованих в горизонтальній площині щонайменше двох броньових магнітопроводів та трьох високовольтних струмопровідних обмоток, при цьому на кришці трансформатора встановлені високовольтні та низьковольтні вводи. В верхній частині корпусу трансформатора встановлений один броньовий магнітопровід, виконаний двострижневим і на стрижнях якого симетрично розміщені дві первинні високовольтні струмопровідні обмотки. В нижній частині корпусу трансформатора встановлений другий броньовий магнітопровід, на стрижні якого розміщена третя первинна високовольтна струмопровідна обмотка. Броньові магнітопроводи установлені один над іншим, при цьому нижній магнітопровід висить на верхньому магнітопроводі

або на кришці. Високовольтна струмопровідна обмотка нижнього магнітопроводу в площині розміщена між двома високовольтними струмопровідними обмотками верхнього магнітопроводу. Броньові магнітопроводи мають верхні та нижні стягувальні пристрої, які з'єднані між собою за допомогою вузлів кріплення бандажами. На кришці трансформатора висить верхній броньовий магнітопровід. Дві осі високовольтних введів зміщені відносно осей високовольтних струмопровідних обмоток верхнього магнітопроводу. Третя вісь високовольтного вводу розташована по центру високовольтної струмопровідної обмотки нижнього магнітопроводу. В трансформаторі можливий варіант виконання витих магнітопроводів. Трансформатор забезпечує спрощення та вдосконалення конструкції, підвищення надійності, зменшення матеріаломісткості та покращення умов експлуатації.

Опис винаходу

Винахід належить до галузі електротехніки, зокрема конструкції високовольтного вимірювального трифазного трансформатора напруги 6-10кВ, призначеного вимірювати напругу та здійснювати контроль ізоляції високовольтних мереж з ізолюваною нейтраллю.

Відомий трифазний триобмоточний трансформатор напруги (див. Димков О.М., Кібель В.М., Тішенін Ю.В. "Трансформатори напруги", М., "Енергія", 1975р. стор. 63, мал. 4-8), взятий за прототип, складається з трьох однофазових магнітопроводів (активна частина), розміщених в одному металевому корпусі, який заповнений трансформаторним маслом.

Трифазний трансформатор складається з трьох однофазових броньових магнітопроводів.

Магнітопроводи збираються (шихтуються) з окремих пластин електротехнічної сталі. Переріз стержнів має ступінчастий вид, переріз ярем - прямокутний.

На стержнях магнітопроводів розміщені високовольтні обмотки.

Первинні та основні вторинні обмотки являють собою трифазні обмотки V-образного з'єднання двох фаз у відкритий трикутник. Додаткові вторинні обмотки з'єднані в розірваний трикутник, при цьому два відводи обмотки виводяться на кришку корпусу.

Високовольтні обмотки трансформатора являють собою багат шарові обмотки.

Багат шарові первинні обмотки трансформаторів забезпечені електростатичними ємнісними екранами для зниження перенапруг при перехідних процесах.

На кришці трансформатора змонтовані високовольтні та низьковольтні вводи, які з'єднані з відповідними відводами високовольтних та низьковольтних обмоток.

Трансформатор призначений виробляти та пересилати сигнал до засобів вимірювання та обліку пристроям захисту або керування в високовольтних мережах з ізолюваною нейтраллю або заземлених за допомогою дугогасячого реактора.

Згідно вибраному прототипу, вимірювальний трифазний трансформатор напруги містить металевий корпус, в якому розміщена активна частина трансформатора, яка складається з розташованих в горизонтальній площині трьох броньових магнітопроводів, трьох високовольтних струмопровідних обмоток, при цьому на кришці трансформатора встановлені високовольтні і низьковольтні відводи.

Недоліками прототипу є:

складність конструкції (великі габарити, підвищена витрата трансформаторного масла, збільшена маса сталі);

важкі умови роботи трансформатора;

можливі теплові руйнування ізоляції високовольтних обмоток внаслідок перегріву значними струмами перехідних процесів при перемикуванні дузі в мережі, що виводить трансформатор з ладу;

можливий перебік фазних напруг, довільне зміщення нейтралі, погіршення метрологічних характеристик трансформатора і т.п.;

наступний розвиток ферорезонансних процесів вимірювального трансформатора напруги приводить до пошкодження їх високовольтних обмоток значними струмами ферорезонансу та вимкнення секції зі всіма навантаженнями;

негативні впливи перенапруг перемикуваних дуг однофазних заземлень на ізоляцію всієї електрично зв'язаної мережі, призводить до багатомісцевих однофазних заземлень інших фаз, порушенню селективності роботи релейного захисту.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення високовольтного вимірювального трифазного трансформатора напруги, в якому нове виконання стяжці магнітопроводів активної частини трансформатора за допомогою стягуючих пристроїв та вузлів кріплення бандажами, які розміщені в кількох місцях стягуючих пристроїв, за винятком кутів, що створює більш ефективне використання перерізу магнітопроводів, покращує умови експлуатації, за рахунок цього трансформатор надійно працює в аварійних режимах мережі, зокрема, при однофазних металевих заземленнях мережі на землю без обмеження тривалості та замикання через перемикувану дугу протягом 8 годин; досягається отримання більш вирівняних лінеаризованих характеристик намагнічування при аварійних режимах.

Рішення цієї задачі забезпечує вимірювальний трифазний трансформатор напруги, який має металевий корпус, в якому розміщена активна частина трансформатора, яка складена з розташованих в горизонтальній площині броньових магнітопроводів та трьох високовольтних струмопровідних обмоток, при цьому на кришці трансформатора встановлені високовольтні та низьковольтні вводи, за рахунок того, що:

в трансформаторі виконані два броньових магнітопровода;

в верхній частині корпусу трансформатора встановлено броньовий магнітопровід, виконаний двохстержневим і на стержнях якого симетрично розміщені дві первинні високовольтні струмопровідні обмотки;

в нижній частині корпусу трансформатора встановлено другий броньовий магнітопровід, на стержні якого розміщена третя первинна високовольтна струмопровідна обмотка.

Також, броньові магнітопроводи установлені один над іншим, при цьому нижній магнітопровід висить на верхньому магнітопроводі або на кришці.

Високовольтна струмопровідна обмотка нижнього магнітопровода в площині розміщена між двома високовольтними струмопровідними обмотками верхнього магнітопровода.

Броньові магнітопроводи мають верхні та нижні стягуючі пристрої, які з'єднані між собою за допомогою

вузлів кріплення бандажами, розташованими в декількох місцях на верхньому стягуючому пристрої.

На кришці трансформатора висить верхній броньовий магнітопровід.

Дві осі високовольтних вводів зміщені відносно осей високовольтних струмопровідних обмоток верхнього магнітопровода.

Третя ось високовольтного вводу розташована по центру високовольтної струмопровідної обмотки нижнього магнітопровода.

Стягуючі пристрої виконані в вигляді металевих рам або пресуючих плит.

Металеві рами виконані з швелерів або кутового профілю, або пластин.

Вузол кріплення бандажами містить склобандажні стрічки та пластини з сполучними елементами.

Пластини з сполучними елементами виконані з різьбовими отворами.

Пластини з сполучними елементами встановлені на верхніх стягуючих пристроях броньових магнітопроводів.

Склобандажні стрічки виконані з можливістю проходження крізь сполучні елементи пластин.

Одні із пластин з сполучними елементами виконані в вигляді металевих квадратних брусків.

Пластини з сполучними елементами розміщені одна навпроти іншої або стягнуті між собою за допомогою болтів, що проходять крізь різьбові отвори.

Між броньовими магнітопроводами та стягуючими пристроями встановлена прокладка.

В броньових магнітопроводах встановлена стрічка із меді.

Між стягуючими пристроями броньових магнітопроводів розміщені перемички для електричного контакту.

Перемички виконані із проводу.

В трансформаторі можливий варіант виконання витих магнітопроводів.

Зазначений технічний результат досягається за рахунок того, що:

спрощена та вдосконалена конструкція трансформатора - зменшені габарити трансформатора, знижена матеріалоемність та покращена герметизація, збільшені ізоляційні відстані за рахунок зміщення осей високовольтних вводів, підвищена тривалість до механічних пошкоджень при транспортуванні;

трансформатор витримує однофазові металеві замикання мережі на землю без обмеження тривалості, а замикання через перемижовуючу дугу протягом 8 годин;

підвищена надійність трансформатора, знижена кутова похибка за рахунок рівномірної стяжки магнітопроводів за допомогою стягуючих пристроїв вузлами кріплення бандажами та відсутності отвору під стяжні шпильки;

досягнуті однаковий потенціал на магнітопроводах за рахунок використання перемичок, що забезпечують надійний електричний контакт із стягуючими пристроями;

спрощена зборка трансформатора, так як можлива установка повністю зібраної активної частини трансформатора (висить на кришці) в корпус;

збільшений строк служби трансформатора (знижена аварійність, знижена імовірність пошкодження при короткому замиканні в високовольтній мережі);

трансформатор служить для контролю ізоляції в трифазних мережах змінної напруги;

підвищена якість трансформатора та покращено його естетичний вид;

забезпечено надійне стягування магнітопроводів за рахунок сполучення металевих стягуючих пристроїв за допомогою вузлів кріплення бандажами;

покращені магнітні характеристики за рахунок якісного стягування магнітопроводів за допомогою вузлів кріплення бандажами, що зменшує розсіювання магнітного потоку за рахунок зменшення повітряних проміжків.

Заявлений трансформатор напруги знайде широке застосування в електричних мережах України та володіє високою точністю вимірів.

Використання трансформатора напруги забезпечить енергомережі України та СНД надійними електричними апаратами та дозволить точніше підрахувати сплату за електроенергію споживачами, що дає економічну користь.

Заявлений вимірювальний трифазний трансформатор напруги пояснюється графічно, де:

фіг.1, фіг.2 - вимірювальний трифазний трансформатор напруги, загальний вид;

фіг.3 - верхній броньовий магнітопровід з високовольтними струмопровідними обмотками;

фіг.4 - вид А по фіг.3;

фіг.5 - нижній броньовий магнітопровід з високовольтно струмопровідною обмоткою;

фіг.6 - вид В по фіг.5;

фіг.7 - переріз С-С по фіг.4;

фіг.8 - переріз Д-Д по фіг.6;

фіг.9, фіг.10, фіг.11 - пластини вузлів кріплення бандажами;

фіг.12, фіг.13 - пластини електротехнічної сталі для шихтовки нижнього броньового магнітопровода.

Вимірювальний трифазний трансформатор напруги має розміщену в металевому корпусі 1 активну частину, що складається з двох розташованих в горизонтальних площинах броньових шихтованих магнітопроводів 2 і 3, встановлених на двох рівнях, та трьох високовольтних обмоток 4, 5, 6 (див. фіг.1, фіг.2, фіг.3, фіг.4, фіг.5, фіг.6).

Металевий корпус заповнений ізоляційною рідиною 7 та на ньому встановлена металева кришка 8 (див. фіг.1, фіг.2).

Броньові шихтовані магнітопроводи 2 та 3 розміщені на певній відстані один над іншим, на броньових магнітопроводах 2 і 3 встановлені стягуючі пристрої в вигляді металевих рам 9 і 10 або пресуючих плит (див. фіг.3, фіг.4, фіг.5, фіг.6).

В верхній частині корпусу 1 розміщено броньовий шихтований магнітопровід 2, що виконаний з двома

стержнями 11 та 12, двома боковими та торцевими ярами 13 та 14 (див. фіг.3, фіг.4).

На стержнях 11 та 12 верхнього магнітопровода 2 симетрично встановлені первинні високовольтні струмопровідні обмотки 4 і 5, що виконані з високовольтними та низьковольтними виводами 15 та 16 (див. фіг.1, фіг.2, фіг.3, фіг.4).

В нижній частині корпусу 1 трансформатора розміщено броньовий шихтований магнітопровід 3, що виконаний з одним стержнем 17 та двома боковими та торцевими ярами 18 та 19 (див. фіг.1, фіг.2, фіг.5, фіг.6).

На стержні 17 нижнього магнітопровода 3 розміщена первинна високовольтна струмопровідна обмотка 6 із високовольтним та низьковольтним відводами 20 і 21.

Високовольтна струмопровідна обмотка 6 нижнього магнітопровода 3 в площині розміщена між двома високовольтними струмопровідними обмотками 4, 5 верхнього магнітопровода 2 (див. фіг.1).

На кришці 8 трансформатора встановлені високовольтні та низьковольтні вводи 22 та 23, що призначені для введення та знімання високої напруги (див. фіг.1, фіг.2).

Високовольтні та низьковольтні відводи 15, 16, 20, 21 високовольтних струмопровідних обмоток 4, 5, 6 електрично з'єднані з відповідними високовольтними та низьковольтними вводами 22 і 23 на кришці 8.

Ізолятори 24 високовольтних входів 22 жорстко кріпляться на кришці 8 за допомогою металевих фланців 25 та шпильок 26 (див. фіг.1, фіг.2).

Всередині трансформатора на кришці 8 існують нижні бобишки 27.

Високовольтні відводи 15 високовольтних струмопровідних обмоток 4, 5 з'єднані з струмовиводами 28, виконаними в вигляді струмопровідних шпильок всередині ізоляторів 24 (див. фіг.2).

Ізолятори 24 високовольтних входів 22 виконані фарфоровими або полімерними - силіконовими або епоксидними і т.д.

На струмовиводах 28 високовольтних входів 22 встановлені ущільнюванні кільця 29 з гуми, що притискаються металевими фланцями 30, виконаними на високовольтних вводах 22.

Шайби 31, встановлені на струмовиводах 28 служать для з'єднання з високовольтною мережею.

Низьковольтні відводи 16, 21 високовольтних струмопровідних обмоток 4, 5, 6 з'єднані з низьковольтними вводами 23 на кришці 8 (див. фіг.1, фіг.2).

Зв'язані між собою броньові шихтовані магнітопроводи 2 та 3 з високовольтними струмопровідними обмотками 4, 5, 6, що складають активну частину трансформатора, висять на нижніх бобишках 27 кришки за допомогою металевих шпильок 32 (див. фіг.1, фіг.2).

Кожний магнітопровід 2 та 3 розміщені між металевими рамами 9 та 10 - верхньої та нижньої, що встановлені на бокові та торцеві яра 13, 14, 18, 19 магнітопроводів 2 і 3 (див. фіг.3, фіг.4, фіг.5, фіг.6).

Металеві рами 9 та 10 зв'язані між собою за допомогою вузлів кріплення бандажами, включаючими склобандажні стрічки 33 (або ізоляційні смуги) та пластини 34, 35 з сполучними елементами 36, 37 (див. фіг.3, фіг.4, фіг.5, фіг.6).

Металеві рами 9 і 10 виконані із швелерів або кутового профілю, або пластин.

Одні із пластин 34 з сполучними елементами 36 виконані в вигляді металевих квадратних брусків.

Для затягнення склобандажних стрічок 33, куточок металевої рами 9, 10 зрізаний по висоті, тобто має проріз, через який проходять склобандажні стрічки 33.

Пластини 34, 35, виконані з різьбовим отвором 38, встановлені на верхніх металевих рамах 9 магнітопроводів 2 і 3 одна навпроти іншої (див. фіг.4, фіг.6, фіг.9, фіг.10, фіг.11).

Крізь сполучні елементи 36, 37 пластин 34, 35 пропускаються склобандажні стрічки 33, після цього пластини 34, 35 стягуються між собою за допомогою болтів 39, що проходять крізь різьбові отвори 38 (фіг.10, фіг.11).

Кількість вузлів кріплення бандажами за допомогою склобандажних стрічок 33, які охоплюють металеві рами 9, 10 магнітопроводів 2 та 3 визначається необхідним зусиллям затягування магнітопроводів, яке не перевищує межу стійкості сталі $4 \cdot 10^8$ Па.

На металевих рамах 9 та 10 магнітопроводів 2 та 3 над боковими ярами 13, 18 розташовані верхні і нижні бобишки для кріплення 40 і 41 (див. фіг.3, фіг.4, фіг.5, фіг.6).

По кутам верхньої металевої рами 9 верхнього магнітопровода 2 встановлені верхні бобишки 40, що з'єднані з металевими шпильками 32, закріпленими в нижніх бобишках 27 кришки 8 трансформатора (див. фіг.1, фіг.2).

В середній частині нижньої рами 10 верхнього магнітопровода 2 встановлені нижні бобишки 41, що зв'язані з верхніми бобишками 40 нижнього другого магнітопровода 3 за допомогою металевих шпильок 42 (див. фіг.1, фіг.2).

Причому, верхні бобишки 40 нижнього магнітопровода 3 встановлені по кутам верхньої металевої рами 9 магнітопровода 3 та розміщені навпроти нижніх бобишек 41 на нижній рамі 10 верхнього магнітопровода 2.

Нижні бобишки 41 на нижній рамі 10 нижнього магнітопровода 3 закріплюються на днище корпусу 1 (див. фіг.5).

На металевих рамах 9, 10 магнітопроводів 2 та 3 розміщені бобишки 43, які з'єднуються з перемичками 44, виконаними із проводу для забезпечення надійного електричного контакту (див. фіг.3, фіг.5).

Між корпусом 1 та кришкою 8 встановлена ущільнювальна прокладка 45 (із гуми) та корпус 1 і кришка 8 з'єднуються за допомогою болтів 46 (див. фіг.1, фіг.2).

Між магнітопроводами 2 та 3 і металевими рамами 9, 10 встановлена картонна прокладка 47 (див. фіг.3, фіг.8).

Стрічка з меді 48 встановлена в магнітопроводах 2 та 3 (див. фіг.7, фіг.8).

В трансформаторі можливий варіант виконання витих магнітопроводів (не показані).

Нижній броньовий шихтований магнітопровід 3 виконаний з немагнітними зазорами 49, що виконані між

стержнями 17 та торцевим ярмом 19 або в витому магнітопроводі немагнітні зазори можуть бути виконані в стержні і розміщені всередині обмотки (не показано) (див. фіг.12 фіг.13).

Немагнітні зазори 49 являють собою повітряні проміжки, що заповнюються будь-яким ізоляційним немагнітним матеріалом, наприклад, картон, гетинакс, текстоліт або іншим немагнітним матеріалом (не показані).

Ізоляційні прокладки 50 встановлені між високовольтною обмоткою 6 та торцевими ярмами 19 нижнього магнітопровода 3 (див. фіг.5, фіг.6).

Дві осі високовольтних вводів 22 (А, С) зміщені відносно осей високовольтної обмотки 4, 5 верхнього броньового магнітопровода 2 та розміщені ближче до бокових та торцевих його ярм 13, 14 (див. фіг.2).

Третя ось високовольтного вводу 22 (В) розміщена по центру високовольтної струмопровідної обмотки 6 нижнього магнітопровода 3 та зміщена до його протилежного торцевого ярма 19.

Заявляємий вимірювальний трифазний трансформатор напруги працює так:

До струмовиводів 28 високовольтних вводів 22 приєднуються фази А, В, С.

Магнітні потоки в стержнях 11, 12 верхнього броньового магнітопровода 2 направлені згідно і по торцевим ярмам 14 проходить не сума, а різниця цих потоків.

Сумарний потік двох бокових ярм 13 не перевищує номінального потоку одного стержня, що дозволяє знизити переріз бокових та торцевих ярм 13, 14 магнітопровода 2.

Використання немагнітних зазорів 49 в нижньому броньовому магнітопроводі 3 трансформатора компенсує ємкісні струми замикання на землю та відвертає виникнення ферорезонансних процесів в трансформаторі за рахунок отримання більш вирівняних лінійних характеристик намагнічення при аварійних режимах.

Заявляємий вимірювальний трифазний трансформатор напруги забезпечує вимірювання лінійних та фазних напруг мережі (UAB, UBC, UCA, UAO, UBO, UCO).

Для забезпечення тривалості не вимагається прийняття будь-яких додаткових мір з боку споживача і трансформатор може застосовуватися в енергомережах України.

Формула винаходу

1. Вимірювальний трифазний трансформатор напруги, що містить металевий корпус, в якому розміщена активна частина трансформатора, яка складається з розташованих в горизонтальній площині щонайменше двох броньованих магнітопроводів та трьох високовольтних струмопровідних обмоток, при цьому на кришці трансформатора встановлені високовольтні та низьковольтні вводи, який відрізняється тим, що в трансформаторі виконані два броньованих магнітопроводи, в верхній частині корпусу трансформатора встановлений броньований магнітопровід, виконаний двострижневим і на стрижнях якого симетрично розміщені дві первинні високовольтні струмопровідні обмотки, в нижній частині корпусу трансформатора встановлений другий броньований магнітопровід, на стрижні якого розміщена третя первинна високовольтна струмопровідна обмотка, броньовані магнітопроводи установлені один над іншим, при цьому нижній магнітопровід висить на верхньому магнітопроводі або на кришці, високовольтна струмопровідна обмотка нижнього магнітопровода в площині розміщена між двома високовольтними струмопровідними обмотками верхнього магнітопровода, броньовані магнітопроводи мають верхні та нижні стягуючі пристрої, які з'єднані між собою за допомогою вузлів кріплення бандажами, розташованими в декількох місцях на верхньому стягуючому пристрої, на кришці трансформатора висить верхній броньований магнітопровід, дві осі високовольтних вводів зміщені відносно осей високовольтних струмопровідних обмоток верхнього магнітопровода, третя вісь високовольтного вводу розташована по центру високовольтної струмопровідної обмотки нижнього магнітопровода.

2. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що стягуючі пристрої виконані в вигляді металевих рам або пресувальних плит.

3. Трансформатор за п. 2, який відрізняється тим, що металеві рами виконані із швелерів або кутового профілю, або пластин.

4. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що вузол кріплення бандажами містить склобандажні стрічки та пластини з сполучними елементами.

5. Трансформатор за п. 4, який відрізняється тим, що пластини з сполучними елементами виконані з різьбовими отворами.

6. Трансформатор за п. 1, п. 4, який відрізняється тим, що пластини з сполучними елементами встановлені на верхніх стягуючих пристроях броньованих магнітопроводів.

7. Трансформатор за п. 4, який відрізняється тим, що одні із пластин з сполучними елементами виконані в вигляді металевих квадратних брусків.

8. Трансформатор за п. 4, п. 6, який відрізняється тим, що пластини з сполучними елементами розміщені одна навпроти іншої.

9. Трансформатор за п. 8, який відрізняється тим, що склобандажні стрічки виконані з можливістю проходження крізь сполучні елементи пластин.

10. Трансформатор за п. 4, п. 5, п. 8, п. 9, який відрізняється тим, що пластини з сполучними елементами стягнуті між собою за допомогою болтів, що проходять крізь різьбові отвори.

11. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що між броньованими магнітопроводами та стягуючими пристроями встановлена прокладка.

12. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що в броньованих магнітопроводах встановлена стрічка із міді.

13. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що між стягувальними пристроями броньованих магнітопроводів розміщені перемички для електричного контакту.

14. Трансформатор за п. 13, який відрізняється тим, що перемички виконані із проводу.

5 15. Трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що в трансформаторі можливий варіант виконання витих магнітопроводів.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

U A

3 2 2 5 3

C 2

C 2

3 2 2 5 3

U A

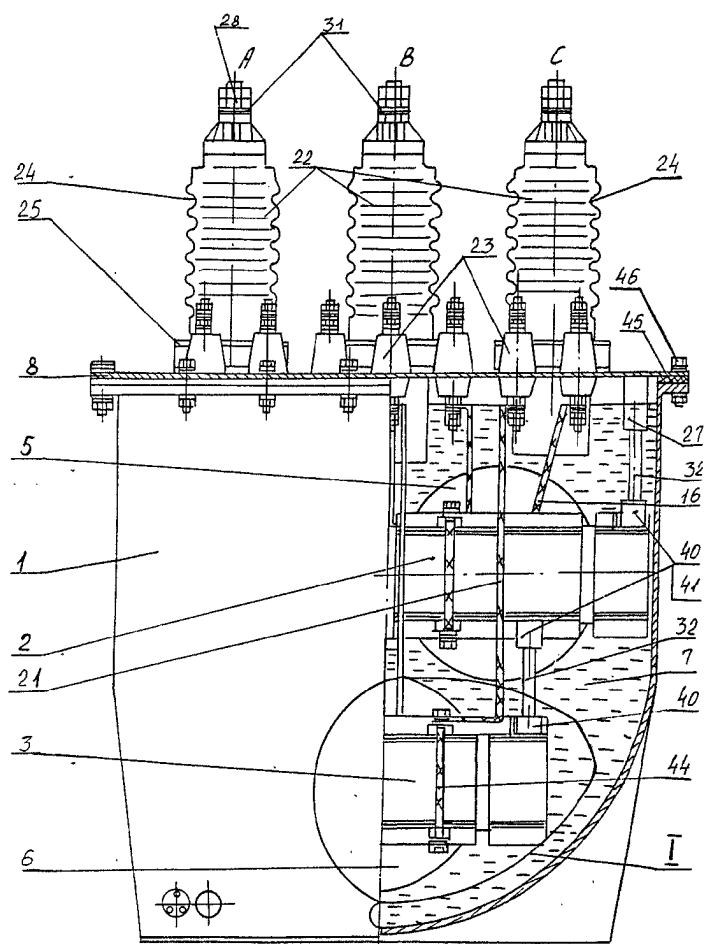


Fig. 1

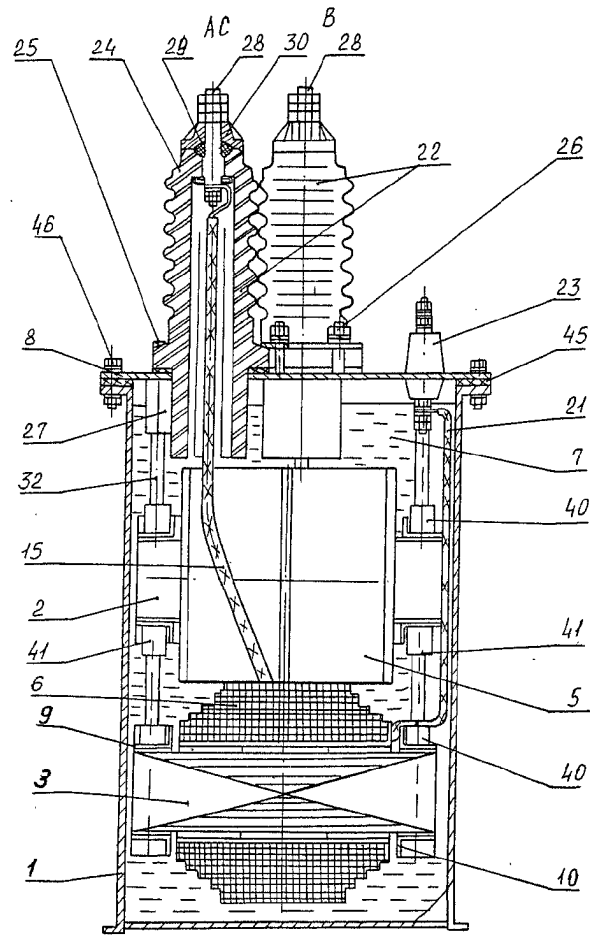


Fig. 2

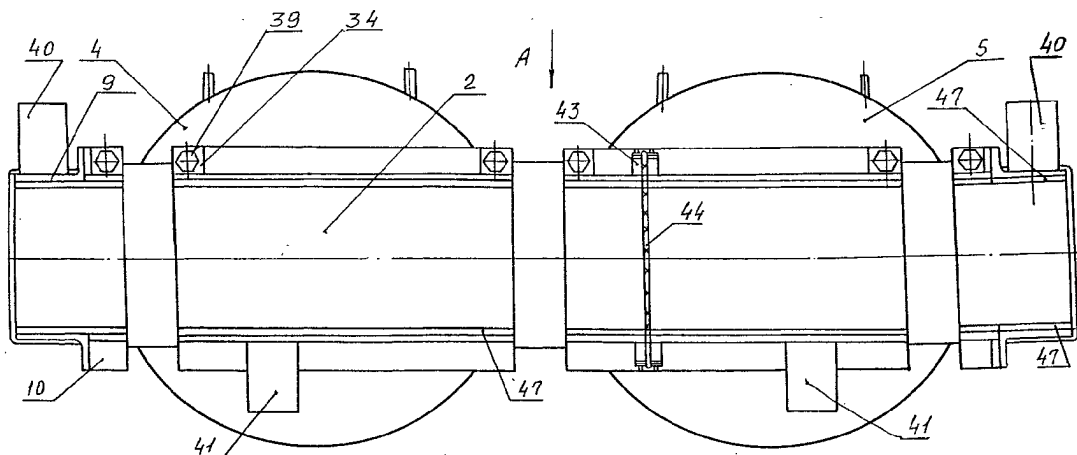
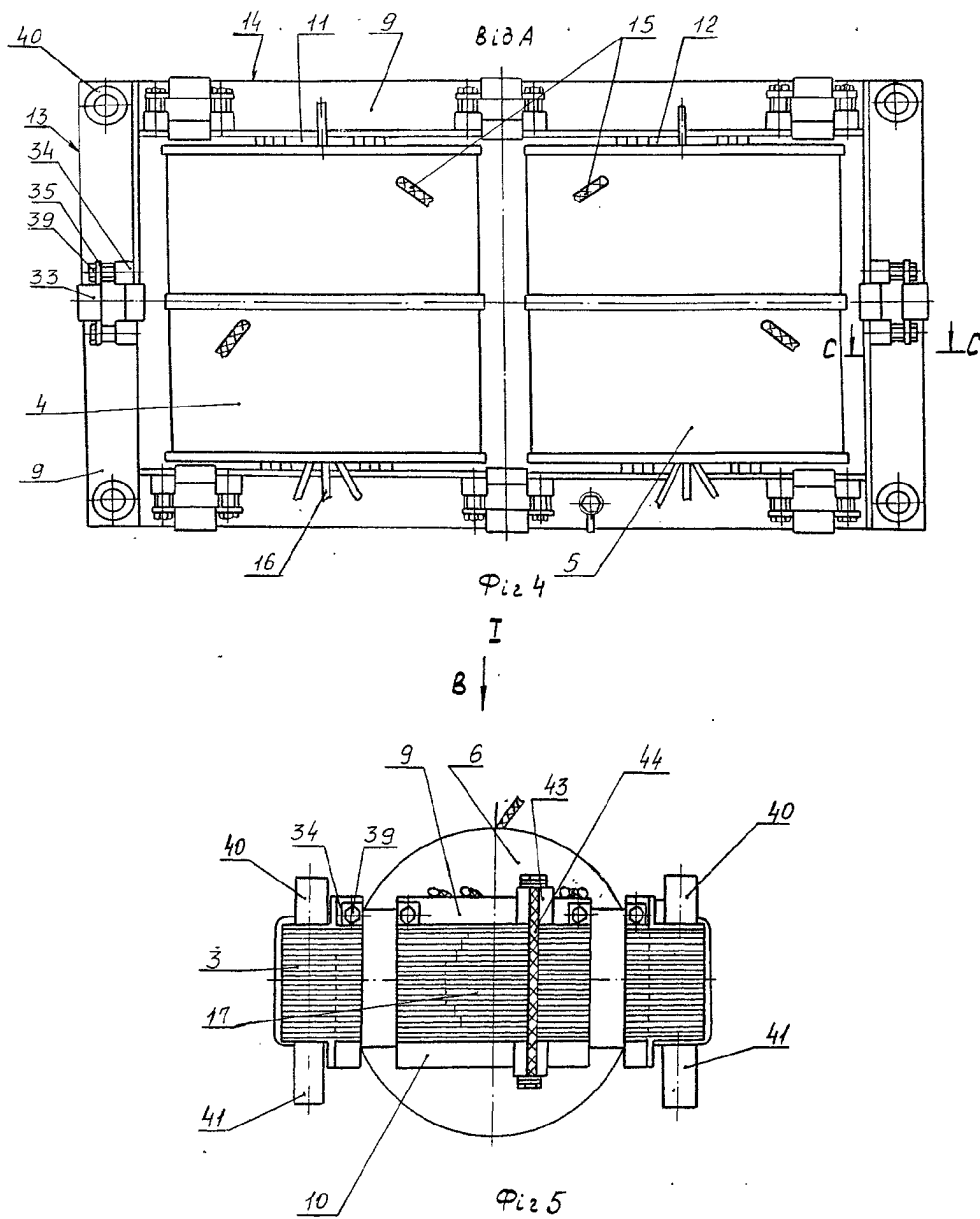
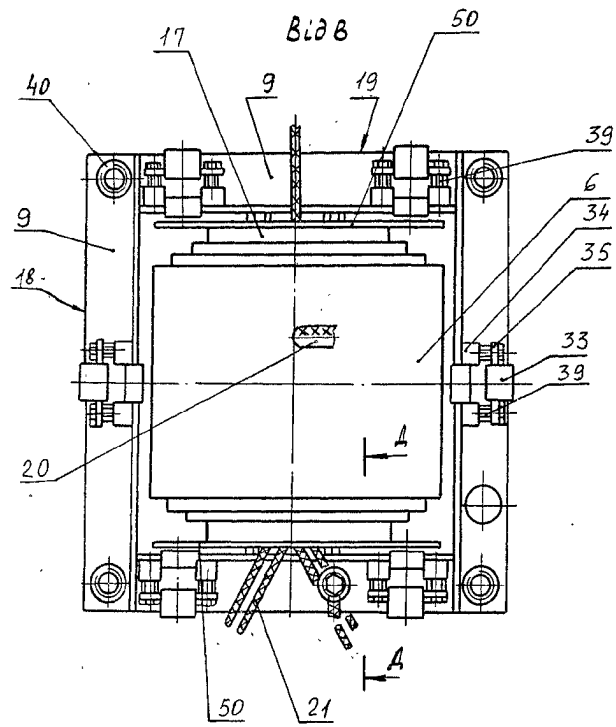


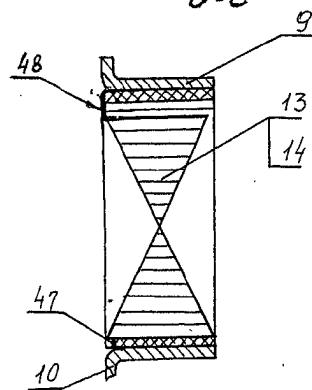
Fig. 3





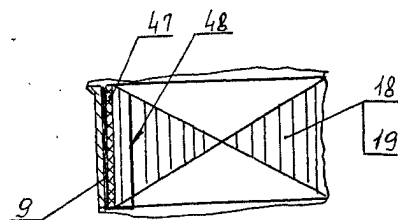
Фиг. 6

C-C

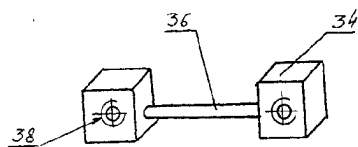


Фиг. 7

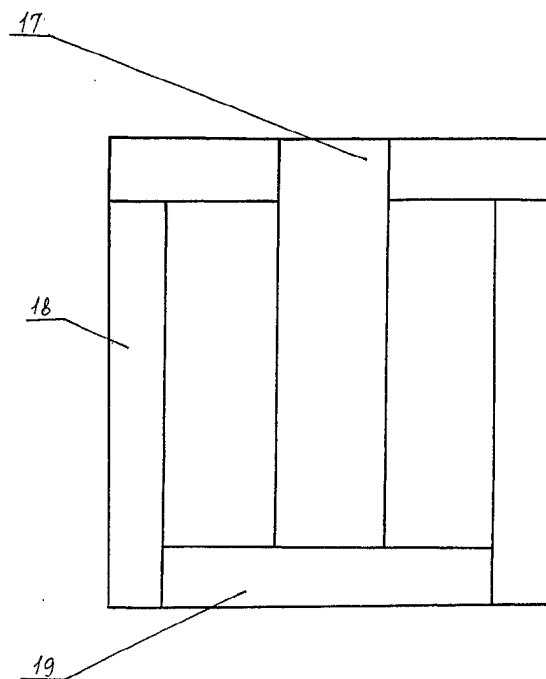
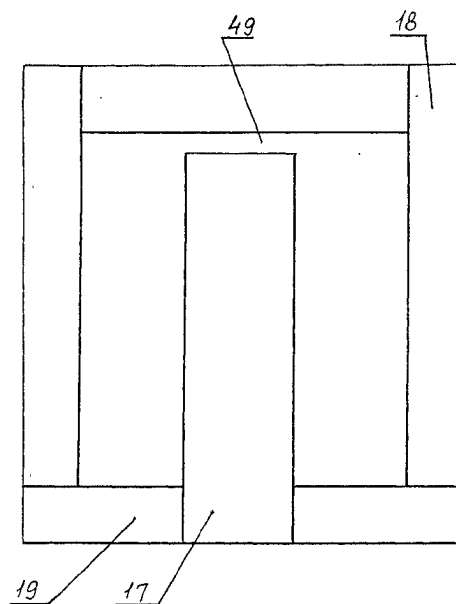
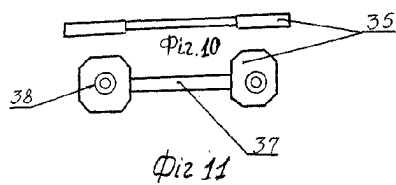
D-D



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 13

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2004, N 2, 15.02.2004. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.