



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94929** (13) **U**
(51) МПК
H02J 3/12 (2006.01)

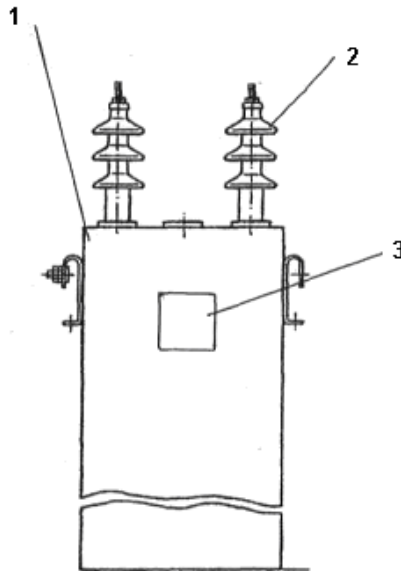
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2014 05661	(72) Винахідник(и):	Шестеренко Володимир Євгенович (UA), Шестеренко Олександра Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки:	26.05.2014	(73) Власник(и):	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.12.2014		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.12.2014, Бюл.№ 23		

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ТА РОЗРЯДУ КОНДЕНСАТОРА

(57) Реферат:

Спосіб захисту та розряду конденсатора включає монтаж на конденсаторі ізолятора з ізоляційного матеріалу. Корпус ізолятора конденсатора виготовляють із металооксидного матеріалу з нелінійною вольт-амперною характеристикою. Струмоведачий елемент виготовляють як реактор з певною індуктивністю.



UA 94929 U

Корисна модель належить до обладнання електричних мереж і може використовуватись для компенсації реактивної потужності в системах електропостачання промислових підприємств.

Відомий спосіб захисту та розряду конденсатора, що використовується для компенсації реактивної потужності в електричних мережах загального використання та в системах електропостачання промислових підприємств як джерело реактивної потужності [Электротехнический справочник: Т. 2, /Под общ. ред. И.Н. Орлова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 712 с.].

Недоліками зазначеного способу є обмежена галузь використання внаслідок низьких техніко-економічних показників.

За прототип вибрано спосіб захисту та розряду конденсатора, що включає використання спеціальних пристроїв для захисту та розряду конденсатора [Железко Ю.С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 224 с.]. Недоліком прототипу є те, що у вказаному способі застосовуються дорогі та неефективні засоби для обмеження перенапруги та для розряду конденсатора при відключенні конденсаторної батареї.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу захисту та розряду конденсатора, надійно захищеного від перенапруги та резонансних явищ в електричній мережі при роботі та щоб надійно розряджався при відключенні конденсатора від мережі.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі захисту та розряду конденсатора, що включає монтаж на конденсаторі ізолятора, корпус якого виготовляють з ізоляційного матеріалу, відповідно до корисної моделі, корпус ізолятора конденсатора виготовляють із металооксидного матеріалу з нелінійною вольт-амперною характеристикою, а струмоведучий елемент виготовляють як реактор з певною індуктивністю, температуру і струми по всьому об'єму корпусу ізолятора вирівнюють арматурою із декількох шарів графітового волокна, які монтують по всій довжині корпусу ізолятора, на відстані один від одного та ізолюють один від другого, на корпусі конденсатора фіксують термосигналізатор у вигляді касети, в пазу якої монтують прапорець із матеріалу з яскравим забарвленням, кріплять його до фігурного термочутливого елемента із матеріалу з ефектом пам'яті форми, другий кінець термочутливого елемента фіксують в корпусі касети.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому. В існуючих конденсаторах відсутній захист від перенапруги. Пропонується в ПУЕ використовувати для захисту схему на основі чутливого реле напруги, а для розряду використовують резистори чи трансформатори напруги. В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу, який захищав би конденсатор від перенапруги і використовувався для розряду конденсатора. Поставлена задача вирішується тим, що монтують на конденсаторі ізолятор, виготовлений із металооксидного матеріалу з нелінійною вольт-амперною характеристикою.

Металооксидний матеріал, з якого виготовлено корпус ізолятора, фактично є резистором з дуже великим опором при номінальній напрузі. В разі зростання напруги, при досягненні деякого значення її, опір матеріалу різко зменшується, струм через ізолятор до заземлених елементів зростає, а напруга суттєво зменшується. При зменшенні напруги ізоляційні властивості корпусу поновлюються. В нормальних умовах через корпус ізолятора протікає невеликий струм. Цей струм нагріває корпус. В результаті температура ізолятора на декілька градусів вища за температуру середовища, що поліпшить ізоляційні властивості, оскільки на корпус ізолятора не буде випадати роса. Крім цього ізолятор використовується як розрядний резистор. Використання такого ізолятора дозволить надійно захистити конденсатор від імпульсних перенапруг, оскільки захист буде дієвим тільки тоді, якщо розрядник встановлено безпосередньо на конденсаторі. Ізолятор має арматуру з графітової тканини. Це дозволяє підвищити механічну міцність конструкції, а також вирівняти потенціали по об'єму ізолятора, оскільки графітова тканина є провідником. Вирівнювання потенціалів дозволяє підвищити точність спрацювання металооксидного матеріалу та термічну стійкість його, оскільки буде відбуватися спрацювання матеріалу по всьому об'єму одночасно. Графітова тканина на 100 % складається з вуглецю і визнана нешкідливою. Технологія виробництва тканини розроблена НАН України. Вартість графітової тканини невисока, приблизно в два рази вища за вартість технічних тканин із синтетичних матеріалів.

В установках, де відбуваються процеси з виділенням значної кількості тепла, завжди існує ймовірність неконтрольованого підвищення температури. Якщо не припинити вказаний процес, конденсатор може вийти з ладу. Для сигналізації критичного нагрівання використовують термоплівкові покажчики, в останній час навіть тепловізори. Але всі вказані типи покажчиків характеризуються низькою надійністю та недостовірністю результатів. Тепловізор може з

високою точністю виміряти температуру в момент перевірки. Через значні трудозатрати повторна перевірка можлива після тривалого часу. Для реєстрації перегрівання конденсатора встановлюють на ньому термосигналізатор з високим ступенем надійності, на основі матеріалу з ефектом "пам'яті форми" (ЕПФ).

5 Для сплавів з ефектом "пам'яті форми" характерна наделастичність (гумоподібна поведінка). Цей ефект проявляється, якщо мартенситне перетворення відбувається під дією зовнішнього навантаження. При цьому величина зворотної деформації на порядок вище, ніж у кращих пружинних матеріалів. Сплави з ЕПФ мають надвисоку циклічну міцність. Вони витримують значні знакозмінні навантаження. "Довговічність" виробів із сплавів з ЕПФ може
10 бути в тисячі разів вищою, ніж у традиційних матеріалів. Циклічна стійкість забезпечується особливим механізмом мартенситного перетворення, що не супроводжується порушенням міжатомних зв'язків. Не відбувається накопичення дефектів структури, які призводять до виникнення тріщин та руйнувань. Ефект пам'яті форми характерний для всіх сплавів, в яких перетворення у вихідну фазу після деформації протікає по мартенситному механізму. Вироби зі
15 сплаву нагрівають для переходу у високотемпературну модифікацію і в цьому стані їм надають визначену форму. Потім сплав охолоджується нижче критичної температури і переходить в іншу, низькотемпературну фазу. Таке перетворення нагадує термopужне мартенситне перетворення. Якщо виріб із сплаву в мартенситному стані піддати повторній пластичній деформації (допускається, ступінь деформації до 6 % і більше), а потім його нагріти,
20 переводячи знову у високотемпературну модифікацію, то завдяки зворотному мартенситному перетворенню він прийме свою первинну форму, що була надана йому при першій деформації у стані високотемпературної модифікації. Для порівняння подібних матеріалів наведено основні характеристики нітинола-55 (55 % Ni): нітинол-55 має температуру плавлення 1292 °С, магнітну проникність менше 1,002, межа міцності 870 Н/мм², межа витривалості на базі 10⁷ циклів 490 Н/мм². Цей матеріал характеризується здатністю у вузькому температурному інтервалі ±10°K
25 переходити з одного фазного стану (пластичного) в інший фазний стан (надпружний) і навпаки. Температура фазового перетворення визначається складом сплавів та їх термообробкою. Завдяки тому, що нітинол має високу межу витривалості, слабо окислюється при нагріванні, із цього матеріалу можна виконувати елементи сигналізатора критичної температури корпусу
30 конденсатора.

Технічна суть запропонованого способу пояснюється кресленням.

Тут 1 - конденсатор, 2 - ізолятор із металооксидного матеріалу з нелінійною вольт-амперною характеристикою, 3 - термосигналізатор.

Основне призначення ізолятора 2 (креслення) - зменшити струм між струмопровідними та заземленими елементами до мінімально допустимої величини. Металооксидний матеріал з нелінійною вольт-амперною характеристикою, з якого виготовлено корпус ізолятора 2 (креслення), відповідає цим вимогам при номінальній напрузі в мережі. У випадку зростання напруги (грозові чи комутаційні імпульси перенапруги) опір ізолятора 2 (креслення) різко зменшується, і ізолятор працює як розрядник, захищаючи електрообладнання від пробою та
40 виходу з ладу. В ці моменти температуру і струми по всьому об'єму корпусу ізолятора вирівнюють арматурою із декількох шарів графітового волокна, які монтують по всій довжині корпусу ізолятора, на відстані один від одного та ізолюють один від другого. При цьому надійність роботи конденсатора 1 (креслення) та іншого електрообладнання суттєво підвищиться. Коли напруга в мережі знизиться до номінальної, опір металооксидного матеріалу різко збільшиться, і ізолятор 2 (креслення) буде працювати, виконуючи функції ізоляції.
45

Струмоведачий елемент ізолятора 2 (креслення) виготовляють як реактор з певною індуктивністю. Таким чином конденсатор 1 (креслення) має захист від імпульсних струмів при увімкненні конденсатора 1 (креслення) і при перезарядці конденсатора 1 (креслення) в моменти спрацювання пристрою автоматичного увімкнення резерву (АВР).

50 При наявності вищих гармонік температура конденсатора 1 (креслення) починає підвищуватися. Корпус касети термосигналізатора 3 (креслення) є теплопроводом і нагріває елемент із матеріалу з ЕПФ. При досягненні температури зворотного мартенситного перетворення матеріал елемента різко змінює свої характеристики і намагається набути форму, яку він мав при виготовленні, і випрямляється із значним зусиллям, виводи чи прапорці із паза
55 касети. Термосигналізатор 3 (креслення) спрацює, відкриваючи яскраву поверхню прапорця. Після відключення конденсатора 1 (креслення), температура його знижується, матеріал з ЕПФ втрачає свої пружні властивості, але у вихідне становище самостійно не повертається. Це суттєва перевага пристрою, оскільки несправність обладнання виявляється експлуатаційним персоналом в зручний час. Повернення прапорця термосигналізатора 3 (креслення) в паз
60 касети здійснюється при виконанні ремонтних робіт. Конструкція термосигналізатора 3

(креслення) відзначається високою технологічністю. Для виготовлення термочутливого елемента можна використати полосу з нітинолу після прокатки без додаткової обробки. Термосигналізатори не втрачають своїх властивостей навіть у випадку повного пошкодження конденсатора. Висока корозійна стійкість нітинолу забезпечує термін служби в межах 30 років.

5 Витрати термочутливого матеріалу незначні, на один термосигналізатор - декілька грамів. А тому додаткові затрати можуть окупитися за один рік.

Спосіб захисту та розряду конденсатора 1 (креслення), що пропонується, матиме суттєві переваги в електроустановках, оскільки надійно захищені від перенапруги та резонансних явищ в електричній мережі конденсатори дозволять підвищити надійність роботи систем електропостачання, а ефективний розряд конденсатора 1 (креслення) при відключенні його від мережі дозволить підвищити безпечність експлуатації електроустановок, безперервний контроль температури допоможе збільшити термін експлуатації конденсатора 1 (креслення).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15

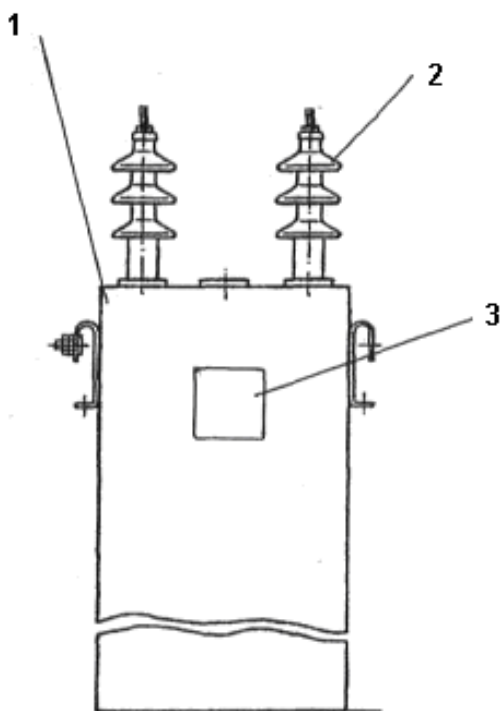
1. Спосіб захисту та розряду конденсатора, що включає монтаж на конденсаторі ізолятора з ізоляційного матеріалу, який **відрізняється** тим, що корпус ізолятора конденсатора виготовляють із металооксидного матеріалу з нелінійною вольт-амперною характеристикою, а струмоведучий елемент виготовляють як реактор з певною індуктивністю.

20

2. Спосіб захисту та розряду конденсатора за п. 1, який **відрізняється** тим, що температуру і струми по всьому об'єму корпусу ізолятора вирівнюють арматурою із декількох шарів графітового волокна, які монтують по всій довжині корпусу ізолятора, на відстані один від одного та ізолюють один від одного.

25

3. Спосіб захисту та розряду конденсатора за п. 1, який **відрізняється** тим, що на корпусі конденсатора встановлюють термосигналізатор у вигляді касети, в пазу якої монтують прапорець із матеріалу з яскравим забарвленням, кріплять його до фігурного термочутливого елемента із матеріалу з ефектом пам'яті форми, другий кінець термочутливого елемента фіксують в корпусі касети.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601