



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31001 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01N 24/00  
G01V 3/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) РЕЗОНАНСНИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ЧАСТКОВИХ РОЗРЯДІВ

1

2

(21) u200711370

(22) 15.10.2007

(24) 25.03.2008

(46) 25.03.2008, Бюл.№ 6, 2008 рік

(72) НАБОКА БОРИС ГРИГОРОВИЧ, UA, ГУРИН АНАТОЛІЙ ГРИГОРОВИЧ, UA, КОНОНОВ БОРИС ТИМОФІЙОВИЧ, UA, НЕЧАУС АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ЛАКТИОНОВ СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(56)

(57) 1. Резонансний пристрій контролю часткових розрядів, що містить регульований трансформатор, трансформатор збудження, послідовно з'єднаний з регульованим реактором, пускорегулюючу апаратуру, блок контролю

напруги та блок індикації часткових розрядів, який відрізняється тим, що регульований реактор виконаний у вигляді магнітного підсилювача, між осердям та обмотками якого розміщені розрізні електростатичні екрани робочих обмоток, зв'язаних послідовно у коло вимірювання сигналу часткових розрядів, шумів, і розрізний електростатичний екран обмотки керування, з'єднаної послідовно у коло розпізнавання сигналів, шумів.

2. Резонансний пристрій контролю часткових розрядів за п. 1, який відрізняється тим, що трансформатор збудження виконаний трьохобмотковим, причому дві вторинні обмотки його послідовно зв'язані з двома плечима мостової схеми.

Корисна модель відноситься до області електротехніки і енергетики та може бути використана для контролю часткових розрядів.

Найбільш близьким з технічної сутності та найбільшою кількістю істотних ознак до технічного рішення, яке взято за прототип, є резонансний пристрій для випробування ємнісних об'єктів, описаний у статті «AC Dielectric Test Sets» фірми HIPOTRONICS THE MEASURE OF A LEADER; [www.hipotronics.com](http://www.hipotronics.com); [sales@hipotronics.com](mailto:sales@hipotronics.com). Відомий прототип містить регульований трансформатор, трансформатор збудження, послідовно з'єднаний з регульованим реактором, який послідовно зв'язано з об'єктом випробування - кабелем та з конденсатором зв'язку і опором вимірювання.

Однак, у відомому прототипі регулювання індуктивності реактора виконують зміною немагнітного проміжку у магнітопроводі.

Недолік прототипу - це конструктивна складність реактора. Прототип має великі габарити із-за великих розмірів конденсатора зв'язку, який використано для реєстрації часткових розрядів.

Задачею цього технічного рішення є створення резонансного пристрою контролю часткових

розрядів, в якому нове виконання регульованого реактора та трансформатора збудження дозволяє зменшити його габарити та масу і спростити конструкцію реактора, а також введення розрізних електростатичних екранів замість обмоток низької напруги реактора, що дозволяє збільшити розподільчу здатність схеми запропонованого пристрою.

Сутність корисної моделі полягає в тому, що резонансний пристрій контролю часткових розрядів, що містить регульований трансформатор, трансформатор збудження, послідовно з'єднаний з регульованим реактором, пускорегулюючу апаратуру, блок контролю напруги та блок індикації часткових розрядів, згідно корисної моделі, регульований реактор, виконаний у вигляді магнітного підсилювача, між осереддям та обмотками якого розміщені розрізні електростатичні екрани робочих обмоток, зв'язаних послідовно у коло вимірювання сигналу часткових розрядів та шумів і розрізний електростатичний екран обмотки керування, з'єднаний послідовно у коло пізнавання сигналів, шумів. Трансформатор збудження, який виконаний трьохобмоточним, причому вторинні обмотки якого

UA (19) 31001 (11) (13) U

зв'язані послідовно з двома плечима мостової схеми.

Це дозволяє зробити висновок щодо відповідності корисної моделі критерію «новизни».

Поставлена задача вирішується таким чином. У відомому резонансному пристрої (прототипі), який містить регульований трансформатор, трансформатор збудження, послідовно з'єднаний з регульованим реактором, пускорегулюючу апаратуру, блок контролю напруги та блок індикації часткових розрядів, згідно корисної моделі, регульований реактор, виконаний у вигляді магнітного підсилювача, між осереддям та обмотками якого розміщені розрізні електростатичні екрани робочих обмоток, зв'язаних послідовно у коло вимірювання сигналу часткових розрядів та шумів і розрізний електростатичний екран обмотки керування, з'єднаної послідовно у коло пізнання сигналів, шумів. Трансформатор збудження, який виконаний трьохобмоточним, причому дві вторинні обмотки його послідовно зв'язані з двома плечима мостової схеми.

Але у відомій статті «AC Dielectric Test Sets» фірми HIPOTRONICS THE MEASURE OF A LEADER; [www.hipotronics.com](http://www.hipotronics.com); [sales@hipotronics.com](mailto:sales@hipotronics.com) регулювання реактора виконують зміною немагнітного проміжку у магнітопроводі.

Недолік прототипу - це конструктивна складність реактора. Реєстрацію часткових розрядів здійснюють конденсатором зв'язку, який має великі розміри та вагу.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі з прототипом показує, що запропонований резонансний пристрій контролю часткових розрядів відрізняється від відомого тим, що регульований реактор, виконаний у вигляді магнітного підсилювача, між осереддям та обмотками якого розміщені розрізні електростатичні екрани робочих обмоток, зв'язаних послідовно у коло вимірювання сигналу часткових розрядів та шумів і розрізний електростатичний екран обмотки керування, з'єднаний послідовно у коло пізнання сигналів, шумів.

Трансформатор збудження, який виконаний трьохобмоточним, причому вторинні обмотки його послідовно зв'язані з двома плечима мостової схеми.

Таким чином, усе описане вище відрізняє запропонований резонансний пристрій контролю часткових розрядів від відомих технічних рішень та показує, що запропоноване технічне рішення має суттєві ознаки.

Резонансний пристрій контролю часткових розрядів пояснюється Фіг.1, Фіг.2.

Резонансний пристрій контролю часткових розрядів (Фіг.1 - несиметрична схема пристрою), який має регульований трансформатор 1, зв'язаний послідовно з трансформатором збудження 2, реактор, який зібраний на основі трьохфазного силового трансформатора з таким з'єднанням високовольтних обмоток: двох фаз робочих високовольтних обмоток 3, 4. а обмотка

третьої фази - обмотка керування 5. На магнітопроводі 6 розміщено високовольтні обмотки 3, 4 реактора, обмотка керування 5, розрізні електростатичні екрани 7, 8, 9 силового трьохфазного трансформатора. До розрізних електростатичних екранів 7, 8, 9 послідовно підключені вимірювальні опори 10, 11, 12. Об'єкт випробування 13 зв'язано послідовно з високовольтними робочими обмотками 3, 4. Робочі високовольтні обмотки 3, 4 реактора з'єднано послідовно так, що їх основні магнітні потоки були направлені узгоджено у стрижнях високовольтних робочих обмоток 3, 4, та зустрічно - у стрижні обмотки керування 5. Послідовне з'єднання високовольтних обмоток 3, 4 дає змогу отримати подвоєну напругу порівняно з напругою використаного трансформатора на виводах реактора завдяки двократному збільшенню числа витків високовольтних робочих обмоток 3, 4. Розрізні електростатичні екрани 7, 8, 9 у вимірювальному колі мають з ним ємнісний зв'язок. Ємність між високовольтними робочими обмотками 3, 4 реактора і розрізні електростатичні екрани 7, 9, які використовуються як конденсатор зв'язку вимірювального кола, на якому будуть виділятися сигнали часткових розрядів в об'єкті випробування 13.

Використання розрізних електростатичних екранів 7, 8, 9 дозволяє збільшити розподільчу здатність схеми запропонованого технічного рішення.

На Фіг.2 - резонансний пристрій контролю часткових розрядів (симетрична схема пристрою). При використанні трансформатора збудження 2 з середньою точкою у вторинній обмотці використовують симетричну схему запропонованого резонансного пристрою контролю часткових розрядів.

Розрядний пристрій контролю часткових розрядів працює таким чином. В обмотку керування подають постійний струм, який приводить до насичення осереддя магнітопроводу 6 реактора. За допомогою регульованого трансформатора 2 подають у схему напругу збудження (коливальний контур, утворений високовольтними робочими обмотками 3, 4 та об'єктом випробування 13. Зменшують струм керування до моменту виникнення ферорезонансу у коливальному контурі (високовольтні робочі обмотки 3, 4, об'єкт випробування 13)). При цьому на об'єкті контролю з'явиться напруга випробування:

$$U_{\text{випр}} \approx 2U_{\text{ф}},$$

де  $U_{\text{випр}}$  - напруга випробування;

$U_{\text{ф}}$  - фазна напруга.

$$U_{\text{ф}} \approx U_{\text{ном}},$$

де  $U_{\text{ном}}$  - номінальна напруга робочих обмоток 3, 4 реактора.

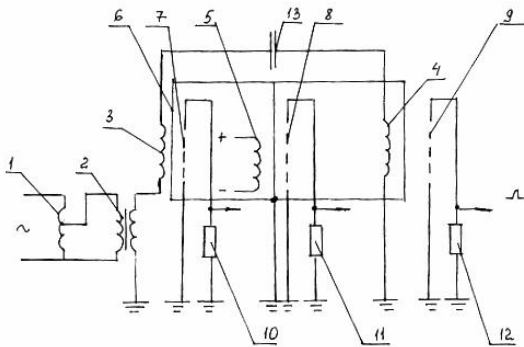
Трансформаторами 1, 2 виконують підстроювання напруги у межах  $0,1U_{\text{ф}}$  на об'єкті випробування 13. Напругу на об'єкті випробування 13 витримують для контролю часткових розрядів. Для знімання напруги з об'єкта контролю вводять струм керування в обмотку керування 5 до насичення магнітопроводу. При цьому, явище

ферорезонансу зникне та напруга на об'єкті контролю зменшиться до величини напруги збудження. Подальше зменшення напруги на об'єкті контролю до нуля здійснюють трансформаторами 1, 2.

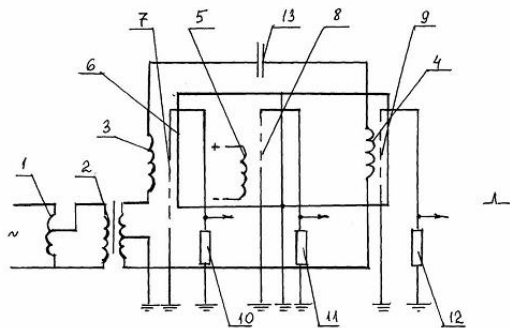
Використання запропонованого резонансного пристрою контролю часткових розрядів дозволяє зменшити його габарити та вагу, спростити конструкцію реактора, підвищити розподільчу здатність схеми.

Джерело інформації:

Стаття «AC Dielectric Test Sets фірми HIPOTRONICS THE MEASURE OF A LEADER; [www.hipotronics.com](http://www.hipotronics.com); [sales@hipotronics.com](mailto:sales@hipotronics.com).



Фіг. 1



Фіг. 2