



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80379** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01N 24/00
G01V 3/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

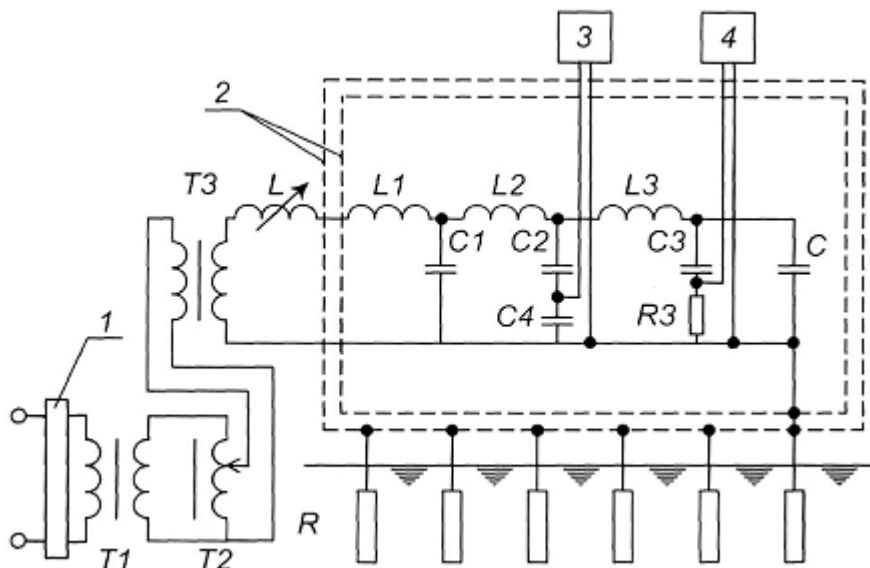
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 13879	(72) Винахідник(и): Золотарьов Володимир Михайлович (UA), Карпушенко Василь Петрович (UA), Антонець Юрій Панасович (UA), Науменко Микола Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.12.2012	(73) Власник(и): ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ЗАВОД ПІВДЕНКАБЕЛЬ", вул. Автогенна, 7, м. Харків, 61099 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.05.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10	

(54) РЕЗОНАНСНИЙ ПРИСТРІЙ ВИПРОБУВАНЬ І КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ВИСОКОВОЛЬТНИХ КАБЕЛІВ

(57) Реферат:

Резонансний пристрій випробувань і контролю параметрів високовольтних кабелів містить блок пускорегулюючої апаратури, регульований трансформатор, трансформатор збудження, регульований реактор, випробуваний кабель на барабані, блок контролю напруги, блок реєстрації часткових розрядів, ввімкнений між регульованим трансформатором та випробуваним кабелем високовольтний фільтр низьких частот у вигляді трьох Г-подібних послідовно сполучених індуктивно-ємнісних ланок, екранований роздільний трансформатор, подвійний феромагнітний екран та низькоомний заземлювач.



UA 80379 U

Корисна модель належить до області електроенергетики і кабельної техніки та може бути використана для випробовування електричною напругою і контролю рівня часткових розрядів і тангенса кута діелектричних втрат кабелів зі зшитю поліетиленовою ізоляцією на напругу до 330 кВ включно.

Найбільш близьким аналогом є резонансний пристрій контролю часткових розрядів /1/, який містить блок пускорегулюючої апаратури, та послідовно з'єднані з ним регульований трансформатор, трансформатор збудження, регульований реактор і випробуваний кабель на барабані, який являє собою електричну ємність, а також блок контролю напруги та блок реєстрації часткових розрядів. В ньому регульований реактор виготовлено у вигляді магнітного підсилювача без зазорів у його осерді. Зміна індуктивності реактора здійснюється за рахунок струму спеціальної обмотки, який змінює напруженість магнітного поля в осерді і, відповідно, змінює його магнітну проникність та індуктивність всього реактора. Реєстрація часткових розрядів здійснюється за рахунок ємностей між розрізними екранами та робочими обмотками реактора.

Недоліком є вузький діапазон регулювання індуктивності реактора та низька чутливість і захищеність від електромагнітних полів при реєстрації часткових розрядів і вимірюванні тангенса кута діелектричних втрат в ізоляції випробуваного відрізка кабелю на барабані.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення резонансного пристрою випробувань і контролю параметрів високовольтних кабелів, в якому чутливість і захищеність від електромагнітних полів дозволяє реєструвати часткові розряди з рівнем не менше 2 пКл та вимірювати тангенс кута діелектричних втрат в ізоляції із зшитого поліетилену в широкому діапазоні ємностей випробуваних кабелів.

Поставлена задача вирішується тим, що необхідна чутливість і захищеність від електромагнітних полів, при реєстрації часткових розрядів і вимірюванні тангенса кута діелектричних втрат в зшитій поліетиленовій ізоляції випробуваного кабелю на барабані, досягається, з однієї сторони, використанням екранованого роздільного трансформатора, високовольтного фільтра низьких частот, регульованого реактора, подвійного феромагнітного екрана, зразкової високовольтної ємності та мосту для вимірювання тангенса кута діелектричних втрат, а, з другої сторони - на рахунок взаємного розміщення та з'єднання елементів пристрою.

Згідно з корисною моделлю, він додатково містить ввімкнений між регульованим трансформатором та випробуваним кабелем високовольтний фільтр низьких частот, виконаний, наприклад, у вигляді трьох Г-подібних, послідовно сполучених індуктивно-ємнісних ланок, екранований роздільний трансформатор, ввімкнений між блоком пускорегулюючої апаратури та регульованим трансформатором, подвійний феромагнітний екран та низькоомний заземлювач, причому регульований реактор виконаний з можливістю зміни його зазору в широкому діапазоні, блок контролю напруги під'єднаний до низьковольтного плеча середньої ланки фільтра, блок реєстрації часткових розрядів під'єднаний до низьковольтного плеча ланки фільтра, суміжної з випробуваним кабелем, а подвійний феромагнітний екран з'єднаний з провідним екраном випробуваного кабелю і заземлювачем та містить в собі фільтр і випробуваний кабель на барабані. При цьому він може додатково містити міст для вимірювання тангенса кута діелектричних втрат та зразкову високовольтну ємність, що розташована всередині феромагнітного екрана. Для додаткового підвищення чутливості та захищеності пристрою від дії небажаних електромагнітних полів регульований реактор також може знаходитись всередині феромагнітного екрана.

Резонансний пристрій випробувань і контролю параметрів високовольтних кабелів (креслення) містить блок пускорегулюючої апаратури 1, екранований роздільний трансформатор Т1, регульований трансформатор Т2, трансформатор збудження Т3, регульований реактор L, високовольтний фільтр низьких частот, виконаний, наприклад, у вигляді трьох Г-подібних, послідовно сполучених індуктивно-ємнісних ланок L1-C1, L2-C2-C4, L3-C3, подвійний феромагнітний екран 2, низькоомний заземлювач R, блок контролю напруги 3, блок реєстрації часткових розрядів 4, випробуваний кабель на барабані С. Пристрій може мати додатково ввімкнені між жилою кабелю С та заземлювачем, послідовно сполучені між собою, зразкову високовольтну ємність та міст для вимірювання тангенса кута діелектричних втрат в ізоляції випробуваного кабелю на барабані (на кресленні не наведені).

Запропонований пристрій працює наступним чином.

Блок пускорегулюючої апаратури 1 забезпечує ввімкнення пристрою в силову мережу частотою 50 Гц та відімкнення від неї в разі коротких замикань в елементах пристрою та випробуваному кабелю. Далі напруга подається на екранований роздільний трансформатор Т1, який відокремлює гальванічно резонансний пристрій від силової мережі та за рахунок розрізних

екранів на обох його обмотках різко знижує рівень високочастотних електромагнітних перешкод, які можуть проникати в пристрій з силової мережі. Регульований трансформатор Т2 слугує для регулювання напруги, яка подається на трансформатор збудження Т3. Напруга на вторинній обмотці трансформатора збудження Т3 сягає величини 10-12 кВ і подається далі на резонансний контур L-C. Індуктивність регульованого реактора L разом з ємністю випробуваного об'єкта С дозволяють отримати резонанс напруг так, що при резонансі на ємності С напруга може збільшуватись приблизно в 50 разів порівняно з напругою вторинної обмотки трансформатора збудження Т3. Налаштування на резонанс напруг в контурі L-C здійснюється зміною зазору осердя регульованого реактора L в широкому діапазоні від 4 до 250 мм. Високовольтний фільтр низьких частот з трьох Г-подібних послідовних ланок L1-C1, L2-C2-C4, L3-C3 затримує небажані електромагнітні сигнали низької частоти, які можуть проникати в блок реєстрації часткових розрядів 4. Контроль напруги на випробуваному кабелі С здійснюється за допомогою дільника напруги С2-С4, оскільки падіння напруги на індуктивних елементах L1, L2, L3 високовольтного фільтра низьких частот незначне порівняно з падінням напруги на регульованому реакторі L. Таким чином розділювальний трансформатор Т1 з екранованими обмотками та трьох-ланковий Г-подібний індуктивно-ємнісний фільтр знижують рівень електромагнітних високочастотних і низькочастотних електричних завад в блоках 3 та 4, до рівня, що забезпечує контроль напруги на ємності випробуваного кабелю С та вимірювання мінімального рівня часткових розрядів в 2 пКл. Стійкість пристрою до електромагнітних полів, які проникають в нього із зовнішнього простору забезпечує додатково подвійний феромагнітний екран 2 зі сталевих листів товщиною 0,7 мм. Він з'єднаний з низькоомним заземлювачем R, що має опір біля 0,4 Ом. Це дозволяє екранувати чутливі елементи пристрою та забезпечити вимірювання напруги на випробуваному кабелі і контроль рівня часткових розрядів до 2 пКл та вимірювання тангенса кута діелектричних втрат за допомогою зразкової ємності і вимірювального мосту загального призначення. Високий рівень чутливості схеми додатково забезпечує під'єднання блока реєстрації часткових розрядів 4 до дільника напруги С3- R3, ємність С3 якого одночасно слугує елементом високовольтного фільтра низьких частот.

Розроблена схема успішно застосовується для заводських випробувань силових екранованих кабелів напругою до 500 кВ і контролю часткових розрядів до 2 пКл та вимірювання тангенса кута діелектричних втрат в зшитій ізоляції на випробувальній напрузі. Це дозволяє проводити заводський контроль параметрів кабелів з зшитою поліетиленовою ізоляцією в діапазоні робочих напруг кабелів до 330 кВ на відповідність чинним міжнародним вимогам IEC 60502.

Джерела інформації:

1. Деклараційний патент України на корисну модель UA 31001, МПК (2006) G01N24/00, G01V3/14, заявлено 15.10.07., опубл. 25.03.08 бюл. № 6 за 2008 р., заявник НТУ "ХПІ".

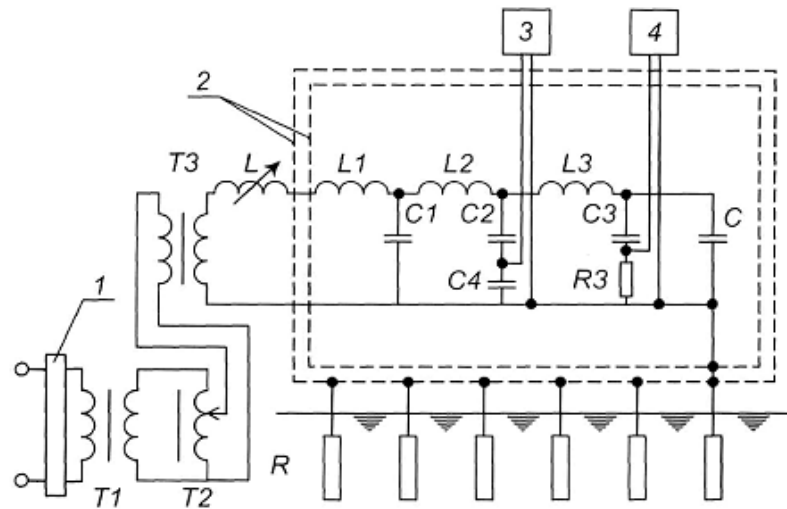
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Резонансний пристрій випробувань і контролю параметрів високовольтних кабелів, що містить блок пускорегулюючої апаратури та послідовно з'єднані з ним регульований трансформатор, трансформатор збудження, регульований реактор, випробуваний кабель на барабані, а також блок контролю напруги і блок реєстрації часткових розрядів, який **відрізняється** тим, що додатково містить ввімкнений між регульованим трансформатором та випробуваним кабелем високовольтний фільтр низьких частот, виконаний, наприклад, у вигляді трьох Г-подібних, послідовно сполучених індуктивно-ємнісних ланок, екранований роздільний трансформатор, ввімкнений між блоком пускорегулюючої апаратури та регульованим трансформатором, подвійний феромагнітний екран та низькоомний заземлювач, причому регульований реактор виконаний з можливістю зміни його зазору в широкому діапазоні, блок контролю напруги під'єднаний до низьковольтного плеча середньої ланки фільтра, блок реєстрації часткових розрядів під'єднаний до низьковольтного плеча ланки фільтра, суміжної з випробуваним кабелем, а подвійний феромагнітний екран з'єднаний з провідним екраном випробуваного кабелю і заземлювачем та містить в собі фільтр і випробуваний кабель на барабані.

2. Резонансний пристрій випробувань і контролю параметрів високовольтних кабелів за п. 1, який **відрізняється** тим, що реактор знаходиться всередині подвійного феромагнітного екрана.

3. Резонансний пристрій випробувань і контролю параметрів високовольтних кабелів за п. 1, 2, який **відрізняється** тим, що між жилою кабелю та заземлювачем додатково ввімкнені, послідовно сполучені між собою, зразкова високовольтна ємність та міст для вимірювання

тангенса кута діелектричних втрат, причому зразкова високовольтна ємність знаходиться всередині феромагнітного екрана.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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