



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83470** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01B 1/00
H01B 9/00
H01B 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2013 04077</p> <p>(22) Дата подання заявки: 02.04.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2013, Бюл.№ 17</p> | <p>(72) Винахідник(и): Безпрозванних Ганна Вікторівна (UA), Бойко Антон Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p> |
|--|--|

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТАРІННЯ ПОЛІМЕРНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ЕКРАНОВАНОГО БАГАТОЖИЛЬНОГО КАБЕЛЮ

(57) Реферат:

Спосіб визначення старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю включає вимірювання величини та знака трибоелектричного потенціалу між пучками жил кабелю в стані до експлуатації та в процесі експлуатації, вимірювальним приладом. Вимірювання проводять при постійній температурі та без механічного впливу на кабель з металевим екраном, який не заземлений та не підключений до заземлюваної клеми вимірювального приладу.

UA 83470 U

Корисна модель належить до електротехніки, а саме до кабельної техніки, і може бути використана для визначення оцінки ступеню старіння полімерної ізоляції екранованих багатожильних кабелів.

Відомо спосіб визначення старіння полімерної ізоляції кабелів [1], який надруковано в звіті інженерно-консалтингової фірми "Вульрих інженіринг": "Визначення старіння ізоляції електричних кабелів" шляхом вимірювання трибоелектричного потенціалу, шуму, в кабелях з полімерною ізоляцією, екранованих та неекранованих, які піддані впливу вологого середовища, підвищеної температури та корозії. На розміщені на стенді кабелі, які підключені до вимірювальної системи автоматичного запису значень трибоелектричного потенціалу, діяв механічний підтрушувач. Порівнювали результати вимірювань для кабелів, на які діяв механічний підтрушувач та без дії механічного підтрушувача.

Але у відомому способі [1] є присутність підтрушувача. Вимірюють тільки абсолютні значення трибоелектричних потенціалів, шумів, без урахування їх знака в початковому стані та після прискореного старіння. Швидкість процесу старіння визначають за зменшенням амплітуди шумів. Точність оцінки ступеня старіння полімерної ізоляції зменшується за рахунок втрати інформації про критичне становище полімерної ізоляції, що призводить до зміни знаку трибоелектричного потенціалу.

Найбільш близьким аналогом є спосіб визначення старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю [2]. Спосіб заснований на вимірюванні величини та знаку трибоелектричного потенціалу між пучками жил кабелю в стані до експлуатації та в процесі експлуатації вимірювальним приладом. Трибоелектричний потенціал вимірюють при нагріві кабелів та їх охолодженні, що збільшує збудження термомеханічних напруг, а значить і трибоелектричного потенціалу, але при цьому зменшується точність оцінки ступеня старіння полімерної ізоляції кабелів.

Але, збудження трибоелектричного потенціалу способом релаксації термомеханічних напруг пов'язане з тривалим часом проведення вимірювання, тому що кабелі спочатку тривало нагрівають, а потім довго охолоджують. Жили кабелю та полімерна ізоляція мають різні коефіцієнти теплового лінійного розширення, в результаті чого при зміні температури в широкому діапазоні в кабелях виникає значна термомеханічна напруга, що сприяє прослизанню ізолюваних жил одна відносно іншої та виникненню трибоелектричного потенціалу. Крім того, спосіб релаксації термомеханічних напруг, пов'язаний з циклами нагріву та охолодження кабелів з полімерною ізоляцією, призводить до збільшення значення трибоелектричного потенціалу, який зменшує точність оцінки ступеня старіння полімерної ізоляції.

В основу корисної моделі поставлена задача визначення оцінки ступеня старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю.

Задача вирішується тим, що відомий спосіб визначення старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю шляхом вимірювання величини та знаку трибоелектричного потенціалу між пучками жил кабелю в стані до експлуатації та в процесі експлуатації вимірювальним приладом, згідно з корисною моделлю, вимірювання проводять при постійній температурі та без механічного впливу на кабель з металевим екраном, який не заземлений та не підключений до заземлюваної клеми вимірювального приладу, дозволить збільшити швидкість вимірювання та точність оцінки ступеня старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю шляхом уникання впливу термічних та механічних факторів. В аналозі [2] визначення старіння ізоляції екранованого багатожильного кабелю проводять шляхом вимірювання величини та знаку трибоелектричного потенціалу між пучками жил кабелю в стані до експлуатації та в процесі експлуатації вимірювальним приладом.

Але, при зміні температури від 0 °С до 110 °С виникає термомеханічна напруга, що веде до прослизання ізолюваних жил одна відносно іншої, та до виникнення трибоелектричного потенціалу до 100В на жилах кабелю, що зменшує точність оцінки ступеня старіння полімерної ізоляції.

Порівняльний аналіз корисної моделі, що заявляється, з аналогом показує, що запропонований спосіб відрізняється від відомого тим, що вимірювання проводять при постійній температурі та без механічного впливу на кабель з металевим екраном, який не заземлений та не підключений до заземлюваної клеми вимірювального приладу, дозволяє збільшити швидкість вимірювання та точність оцінювання ступеня старіння полімерної ізоляції шляхом виключення термічних та механічних факторів.

Таке виконання способу визначення старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю дозволяє збільшити швидкість вимірювання та точність оцінки старіння полімерної ізоляції за рахунок виключення термічних та механічних факторів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

На фіг. 1 представлена часова залежність значення трибоелектричного потенціалу багатожильного кабелю до експлуатації, крива 1, та після експлуатації крива 2, при під'єднанні одного пучка ізолюваних жил до першої клеми вимірювального приладу, а другого пучка ізолюваних жил при під'єднанні до іншої клеми при не заземленій металевій оболонці.

5 На Фіг. 2 представлена часова залежність значення трибоелектричного потенціалу багатожильного кабелю до експлуатації, крива 1, та після експлуатації, крива 2, при під'єднанні усіх ізолюваних жил до першої клеми, а металеві оболонки, до іншої клеми.

Запропонований спосіб визначення старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю здійснюється таким чином.

10 Зачищені від полімерної ізоляції жили групують в два однакових пучки. Один пучок жил підключають до однієї клеми вимірювального приладу, а другий пучок жил підключають до іншої клеми. Загальний металевий екран або металеву оболонку не заземляють. Значення трибоелектричного потенціалу записують в режимі реального часу в комп'ютер з програмним забезпеченням. Значення трибоелектричного потенціалу з вимірювального приладу до комп'ютера передають за допомогою інтерфейсу RS-232 з оптичною розв'язкою. Це забезпечує

15 безпечне та легке підключення приладу до комп'ютера для калібрування та передачі даних. Час вимірювання становить одну годину з інтервалом в 0,5 с, значення трибоелектричного потенціалу записується до пам'яті комп'ютера. Результати вимірювання представляють в графічному вигляді. Вимірювання показують, що вимірювання трибоелектричного потенціалу

20 одного пучка відносно іншого є більш інформативним, тому що дозволяє збільшити точність оцінювання ступеню старіння полімерної ізоляції за моментом переходу через нульову точку значення трибоелектричного потенціалу в діапазон позитивних значень потенціалу у багатожильного кабелю після експлуатації.

Використання запропонованої моделі дозволить збільшити швидкість вимірювання та

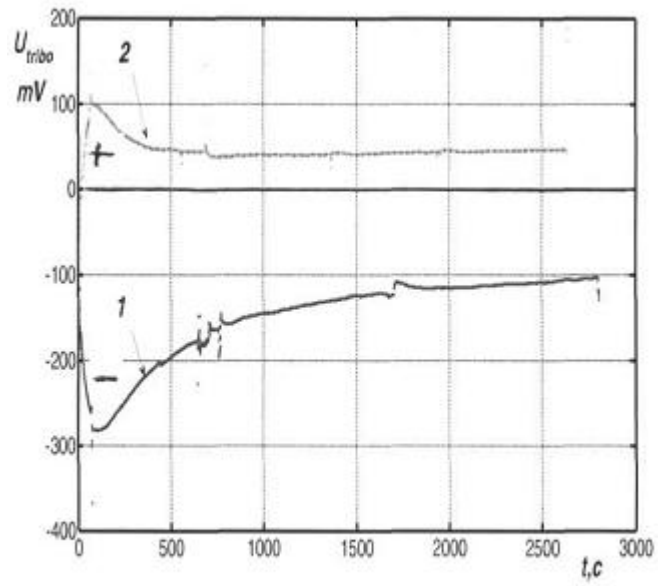
25 точність оцінки стану полімерної ізоляції шляхом виключення термічних та механічних дії.

Джерела інформації:

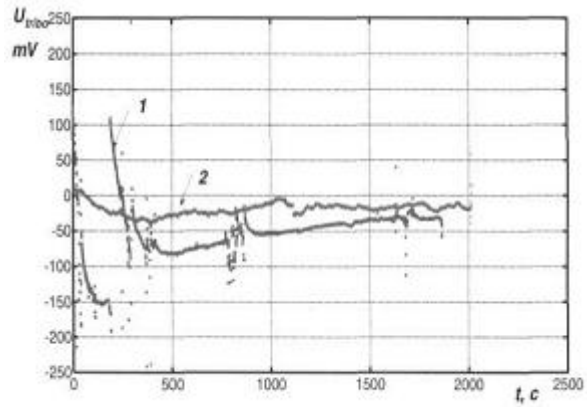
1. Identification of Aging Aircraft Electrical Wiring, Woolrich Engineering Consulting Firm - May 5, 2003
 2. Безпрозванних А.В. Термо-трибоелектрический потенциал для оценки старения полимерной изоляции кабелей. Вестник НТУ "ХПИ". - Харьков: 2009 - Вып.27 - с. 14-24.
- 30

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Спосіб визначення старіння полімерної ізоляції екранованого багатожильного кабелю, що включає вимірювання величини та знака трибоелектричного потенціалу між пучками жил кабелю в стані до експлуатації та в процесі експлуатації, вимірювальним приладом, який **відрізняється** тим, що вимірювання проводять при постійній температурі та без механічного впливу на кабель з металевим екраном, який не заземлений та не підключений до заземлюваної клеми вимірювального приладу.



Фиг. 1



Фиг. 2

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