



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119035** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01R 27/26** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2017 02151</b>	(72) Винахідник(и): <b>Гоков Олександр Павлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>06.03.2017</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.09.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.09.2017, Бюл.№ 17</b>	

## (54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЕКРАНОВАНИХ БАГАТОЖИЛЬНИХ КАБЕЛІВ ЗА СХЕМОЮ СУКУПНИХ ВИМІРЮВАНЬ

### (57) Реферат:

Спосіб контролю електричних характеристик неекранованих кабелів вміщує вимірювання на різних частотах електричних характеристик неекранованих кабелів. Вимірювання виконують за схемою сукупних вимірювань через один, потенціал електричного поля подається таким чином, щоб спостерігалось протилежне розташування жил, що знаходяться під потенціалом 1 кВ, та протилежне розташування жил, які перебувають під нульовим потенціалом, реєструють покази приладів вимірювання, аналізують результати вимірювань, при необхідності, вимірювання повторюють, на підставі остаточних результатів вимірювання складають систему алгебраїчних рівнянь, знаходять корні на підставі відомих методів розв'язання систем рівнянь. Отримані результати наносять на діаграму та роблять висновок про стан ізоляції дослідного зразка.

UA 119035 U



Корисна модель належить до електротехніки, а саме, до кабельної техніки, і може бути використана при контролі стану ізоляції і захисної полімерної оболонки багатожильних кабелів у процесі експлуатації.

5 Відомий спосіб виміру ємності і тангенса кута діелектричних втрат за рахунок моста P5026, описаний у [1]. Вимір вищевказаних параметрів роблять методом балансування пліч моста. Ємність і тангенс кута діелектричних втрат обчислюють по розрахункових формулах [1, с.32].

Недоліком даного способу є наявність великого числа ітераційних операцій по балансуванню пліч моста при визначенні величин пошуку. Найбільш близьким по технічній сутності і найбільшій кількості важливих ознак до запропонованого способу, що взятий за прототип, є спосіб визначення стану кабельних виробів, опублікований в ГОСТ 12179-76. Спосіб визначення тангенса кута діелектричних втрат, що містить у собі те, що вимір тангенса кута діелектричних втрат проводять одним з наступних способів, що повинний бути зазначений у стандартах чи технічних умовах на кабелі і проводі:

15 а) між кожною струмопровідною жилою і жилами, що залишилися, з'єднаними між собою і водою;

б) між кожною струмопровідною жилою й екраном;

в) між кожною струмопровідною жилою і жилами, що залишилися, з'єднаними між собою екраном, металеві чи оболонкою бронею.

20 Цей спосіб забезпечує контроль стану ізоляції багатожильних кабелів по показнику - тангенса кута діелектричних втрат.

Аналіз поширення силових ліній зондувального електричного поля в зразку кабелю, для якого проводять вимір, показує, що при зазначених схемах визначення тангенса кута діелектричних втрат, силові лінії зондувального електричного поля у визначеній мері виходять за межі зовнішньої оболонки зразку кабелю, для якого проводять вимір. Таким чином, на результати іспитів значною мірою впливає стан поверхні зовнішньої оболонки кабелю. 25 Контролювати який у цьому ГОСТ не передбачено. Що вносить похибку у результати вимірювань.

Задача цього технічного рішення є розробка способу контролю електричних характеристик багатожильних неекранованих кабелів, заснованому на вимірі ємності і тангенса кута діелектричних втрат, виконаних на стандартному устаткуванні для вимірів ємності і тангенса кута діелектричних втрат відповідно до винаходу на корисну модель. Це збільшує точність виміру ємності і тангенса кута діелектричних втрат за рахунок усунення впливу стану зовнішньої оболонки кабелю, і дії зовнішніх електромагнітних полів.

Поставлена задача розв'язується таким чином.

35 У відомому способі контролю ємності і тангенса кута діелектричних втрат (дивись ГОСТ 12179-76), що містить у собі те, що вимір тангенса кута діелектричних втрат проводять одним з наступних способів, що повинен бути зазначений у стандартах чи технічних умовах на кабелі і проводі:

40 а) між кожною струмопровідною жилою і жилами, що залишилися, з'єднаними між собою і водою;

б) між кожною струмопровідною жилою й екраном;

в) між кожною струмопровідною жилою і жилами, що залишилися, з'єднаними між собою екраном, металеві чи оболонкою бронею.

45 Цей спосіб забезпечує контроль стану електричної ізоляції за допомогою показників - ємності і тангенса кута діелектричних втрат. Але у відомому способі визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат не враховується похибка визначення, обумовлена виходом силових ліній зондувального електричного поля за межі зовнішньої полімерної оболонки кабелю.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі із прототипом показує, що запропонований спосіб відрізняється від відомого тим, що запропоновано новий спосіб виконання вимірів. Виконання вимірів за запропованою схемою дозволяє зменшити похибку визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат, за рахунок зменшення виходу силових ліній зондувального електричного поля за межі зовнішньої оболонки кабелю.

55 Таким чином, запропонований спосіб визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат відповідає критерію "новизна". Порівняння запропонованого способу визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат з іншими технічними рішеннями в даній області техніки, показує, що виміри виконують за схемою сукупних вимірів через один.

60 Таке виконання способу визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат дозволяє збільшити точність визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат за рахунок усунення впливу стану зовнішньої поверхні оболонки кабелю і впливу зовнішніх електромагнітних полів.

Таким чином, все описане вище відрізняє запропонований спосіб визначення ємності і тангенсу кута діелектричних втрат від відомих технічних рішень і показує, що запропоноване технічне рішення має істотні ознаки.

Спосіб визначення ємності і тангенса кута діелектричних втрат багатожильних кабелів, що заявляється, здійснюють у такий спосіб. До двох вимірювальних затисків вимірника іммітансу одночасно підключають з'єднані разом жили багатожильного кабелю за схемою через один. Виміри проводять на нижній границі звукових частот вимірника іммітансу.  $C1+C2+C3+C4=Ca$ . На фіг. 1, 2 зображено дипольне розповсюдження потенціалу, на фіг. 3 – квадропільне розповсюдження потенціалу, на фіг. 4 – порядок розташування вузлів: фази А, В, С, D; потім внутрішня та зовнішня поверхні оболонки, потім поверхні ізоляції фаз...

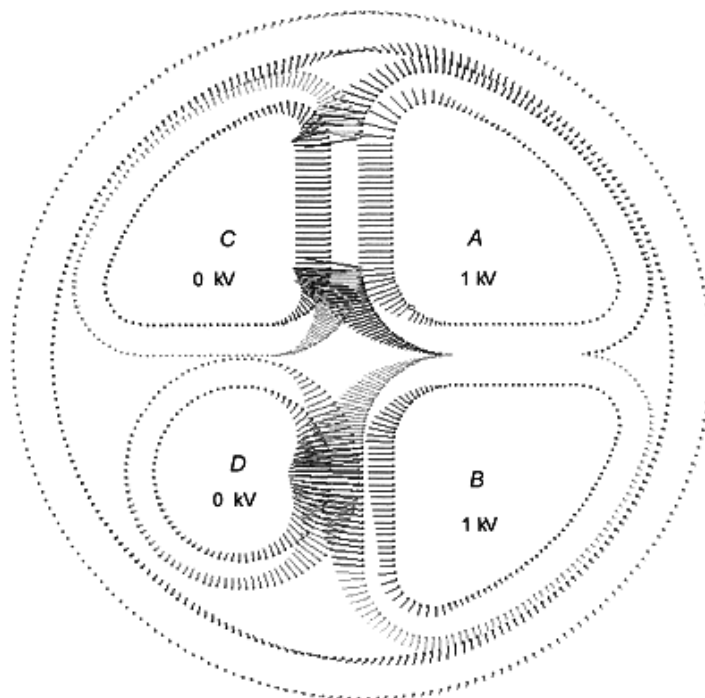
При визначенні ємності і тангенса кута діелектричних втрат на нижній границі звукового діапазону частот вимірника іммітансу по способі, силові лінії зондувального електричного поля практично не виходять за межі зовнішньої оболонки досліджуваного зразку кабелю. Це дозволяє контролювати стан поясної ізоляції жил без впливу стану зовнішньої оболонки кабелю.

Список джерел:

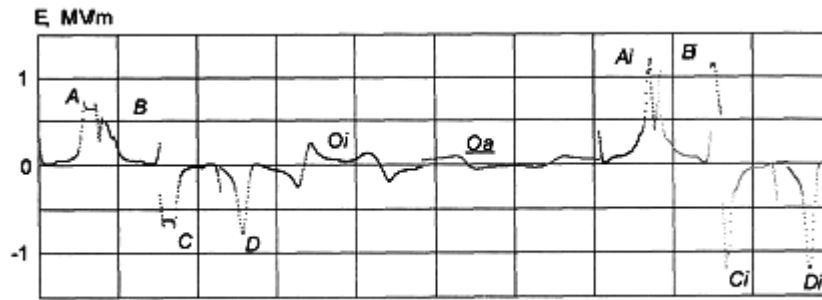
1. Холодный С.Д. Методы испытаний и диагностики кабелей и проводов. - М.: Энергоатомиздат, 1991.-200с.:ил. ISBN 5-283-00613-1
2. ГОСТ12179-76 Кабели и провода. Метод измерения тангенса угла диэлектрических потерь. Введен 01.01.78 г

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

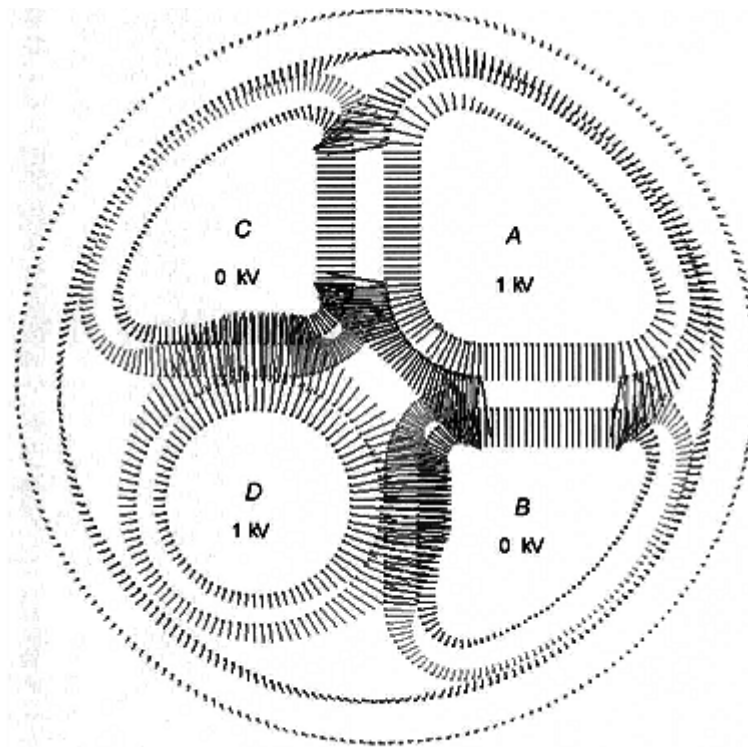
Спосіб контролю електричних характеристик неекраниваних кабелів, що вміщує вимірювання на різних частотах електричних характеристик неекраниваних кабелів, який **відрізняється** тим, що вимірювання виконують за схемою сукупних вимірювань через один, потенціал електричного поля подається таким чином, щоб спостерігалось протилежне розташування жил, що знаходяться під потенціалом 1 кВ, та протилежне розташування жил, які перебувають під нульовим потенціалом, реєструють покази приладів вимірювання, аналізують результати вимірювань, при необхідності, вимірювання повторюють, на підставі остаточних результатів вимірювання складають систему алгебраїчних рівнянь, знаходять корні на підставі відомих методів розв'язання систем рівнянь, отримані результати наносять на діаграму та роблять висновок про стан ізоляції дослідного зразка.



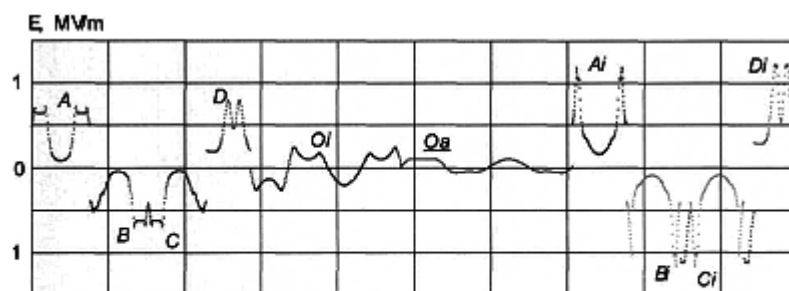
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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