



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22814 (13) A

(51) G 01 N 27/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується  
в редакції заявника

(54) СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СЛАБОЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ

1

(21) 96052145  
(22) 30.05.96  
(24) 21.04.98  
(46) 30.06.98. Бюл. № 3  
(47) 21.04.98

(56) 1. Патент США № 2984784, кл. 324-65, 16/V, 1961.

2. Авторское свидетельство СССР № 79164.

3. Авторское свидетельство СССР № 393656.

(72) -

(73) Український державний лісотехнічний університет

2

(57) Спосіб неруйнівного електричного контролю фізико-механічних параметрів слабоелектропровідних матеріалів і виробів, який заснований на тому, що крізь об'єкт контролю пропускають електричний струм і за його величиною та формою визначають параметри об'єкта контролю, який відрізняється тим, що в об'єкті контролю збуджуються власні згасаючі коливання струму, амплітуда, частота і коефіцієнт згасання яких залежать одночасно від питомої електричної провідності та діелектричної проникності досліджуваного об'єкта, з якими корелюються й інші фізико-механічні параметри.

Винахід відноситься до неруйнівного електричного контролю фізико-механічних параметрів слабоелектропровідних матеріалів та виробів і може бути використаний для визначення їх питомої електричної провідності, діелектричної проникності, вологості, густини, щільності та інших параметрів.

Відомий кондуктометричний спосіб неруйнівного електричного контролю вологості матеріалів та виробів [1], який заснований на тому, що під дією постійної або змінної напруги низької частоти крізь об'єкт контролю протікають електричні струми провідності (втрат), за величиною яких визначають контрольований параметр,

Недоліками даного способу є низька чутливість при визначенні вагового вмісту вологості в матеріалах і виробках понад 30%; значний вплив у цьому інтервалі шкідливих дестабілізуючих факторів (наявність хімічно активних домішок, коливання фракційного складу і т.д.); складність вимірювання надто високого опору, внаслідок чого нижня межа вимірювань також обмежена 5-8%; необхідність надійного контакту з об'єктом контролю; наявність надмірних сумарних похибок у приладах контролю, що сягають кількох процентів абсолютного значення вологості; режим заданої напруги, внаслідок чого можливе отримання лише однієї інформаційної величини - струму або напруги.

(19) UA (11) 22814 (13) A

Відомий також ємнісний діелькометричний спосіб неруйнівного електричного контролю параметрів матеріалів та виробів [2], який заснований на збудженні в об'єкті контролю ємнісних струмів високої частоти ( $f = 5 \cdot 10^3 - 5 \cdot 10^7$  Гц і вище), за величиною яких визначають контрольований параметр.

Недоліками цього способу є низька чутливість при визначенні вагового вмісту вологості в матеріалах та виробках менше 20%, яку можна підвищити застосуванням більш складних вимірювальних схем, але одночасно з цим зростає вплив інших факторів досліджуваного об'єкта, а також режим заданої напруги, внаслідок чого можливе одержання лише однієї інформаційної величини – струму чи напруги.

Набільш близьким до запропонованого за сутністю одержання очікуваного технічного результату є діелькометричний спосіб вимірювання напруги на паралельному резонансному контурі з ємнісним перетворювачем [3], який полягає в тому, що при зміні фізико-механічних властивостей об'єкта контролю частота цього контура зсувається в сторону нижчих частот і напруга на ньому зменшується. Одночасно погіршується добротність контура, що спричинює збільшення чутливості вимірювальної схеми (давача) до контрольованої величини та зменшення її до інших факторів, які впливають на давач.

Недоліком резонансного способу є більша залежність давача від температури ніж в ємнісному діелькометричному способі та відсутність одночасного контролю кількох параметрів з їх взаємною розв'язкою.

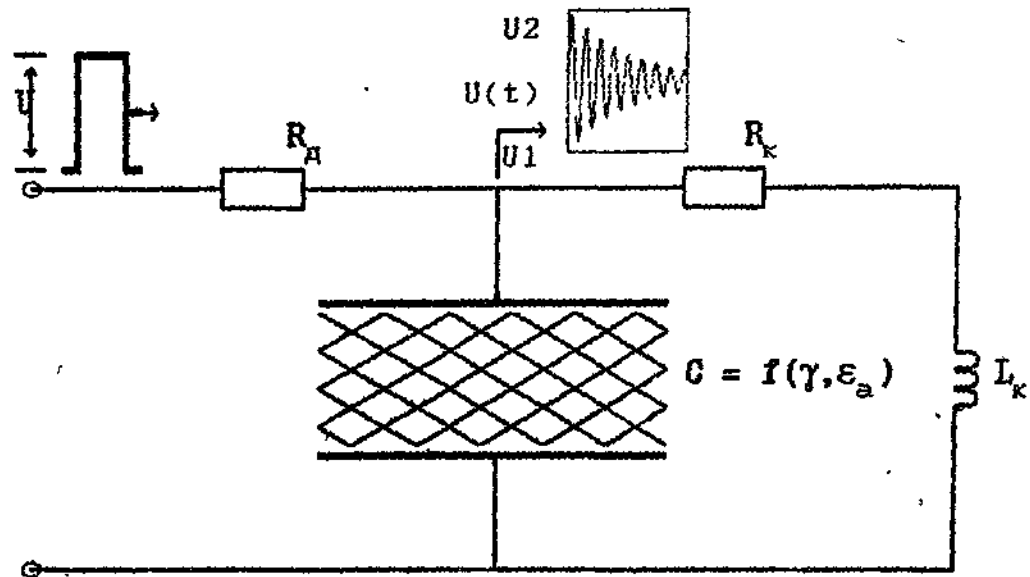
Мета винаходу – підвищення вірогідності неруйнівного контролю інформативних величин та розширення меж контрольованих параметрів шляхом використання багатопараметрової вихідної інформації.

Поставлена мета досягається в запропонованому способі неруйнівного контролю фізико-механічних параметрів слабоелектропровідних матеріалів і виробів тим, що вимірне коло первинного перетворювача збуджується імпульсами напруги прямокутної форми, які періодично повторюються, а у проміжки часу між імпульсами у коливному контурі відбуваються періодичні загасаючі коливання. Далі вибирають за критерієм максимальної чутливості до параметрів контролю або максимальної відмінності чутливості до цих параметрів моменти часу, проміжки часу та пікхвилі для відбору інформації, загальна кількість яких дорівнює кількості параметрів, що одночасно контролюються і вимірюють миттєві значення напруг у вибрані моменти часу та середні значення напруг вибраних ділянок перехідного процесу, а також максимальні чи середні значення напруг вибраних пікхвиль власних загасаючих коливань у вимірному колі, приводять виділені сигнали до однієї форми та використовують для визначення контрольованих параметрів.

Суть запропонованого способу неруйнівного електричного контролю фізико-механічних параметрів слабоелектропровідних матеріалів і виробів полягає у використанні відмінних за характером змін чутливостей вихідних сигналів вимірних кола первинного перетворювача до різних параметрів об'єкта контролю в нестаціонарних режимах роботи цього перетворювача для виділення зв'язаної лінійно незалежної багатопараметрової інформації з наступною її розв'язкою так, що кожен з кінцевих сигналів є функцією лише одного параметру контролю, що й забезпечує одночасний роздільний контроль необхідних параметрів. Нестационарний режим роботи первинного перетворювача створюється шляхом живлення кола періодичними імпульсами напруги прямокутної форми, що досягається по черговим під'єднанням і від'єднанням кола первинного перетворювача до джерела постійної напруги. У загальному випадку період повторення збуджуючих імпульсів необхідно вибирати приблизно у п'ять разів більшим за еквівалентну постійну часу перехідного процесу, що унеможливиле втрату інформації на його кінцевій стадії.

При розмиканні кола виникають власні загасаючі коливання за рахунок електричного поля перетворювача та магнітного поля катушки індуктивності, під'єднаної паралельно до ємнісного перетворювача, що суттєво збільшує чутливість та об'єм інформації (дивись креслення).

Для реалізації способу використовують відомі засоби: пікові детектори – для вимірювання максимальних значень величин; інтегратори – для вимірювання їх середніх значень та узагальнений вимірний прилад, що використовується також для багатопараметрового електромагнітного контролю; кореневимірний, що автоматично розв'язує систему рівнянь, яка відповідає сукупності контрольованих (вимірюваних та заглушуваних) параметрів та формує вихідні сигнали, кожен з яких є функцією лише одного з параметрів контролю, розпізнаючий і автоматично сортує контрольовані деталі та матеріал за певною ознакою і т.д.



Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М. Обручар

Замовлення 4506

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

