



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14698 (13) U
(51) МПК (2006)
G01R 15/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИСОКОВОЛЬТНИЙ ДІЛЬНИК НАПРУГИ

1

(21) u200512099

(22) 16.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Литвиненко Тарас Миколайович, Переверзєв
Анатолій Васильович, Семенов Всеволод Всево-
лодович(73) ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКА-
ДЕМІЯ(57) 1. Високовольтний дільник напруги, що міс-
тить вимірювальний резистивний елемент і розпо-
ділений коаксіальний екран, що складається з ви-
мірювального резистора, перший вивід якого
з'єднаний з двома паралельними RC-ланцюгами,
які складаються з першого і другого конденсаторів,
паралельно з'єднаними з ними резисторами, що
поєднані з першими виводами резисторів,
а другі виводи резисторів з'єднані з "землею",

2

який відрізняється тим, що він містить трансфо-
рматор струму, перший вивід первинної обмотки
якого підключено до другого виводу вимірюваль-
ного резистора, перший вивід вторинної обмотки
трансформатора струму підключено до першого
виводу резистора, а другий вивід вторинної обмот-
ки трансформатора струму з'єднаний з другим
виводом первинної обмотки і другим виводом ре-
зистора і з "землею".2. Високовольтний дільник напруги за п.1, який
відрізняється тим, що трансформатор струму
містить феромагнітне осердя з первинною та вто-
ринною обмотками, намотаними на осердя, пер-
винна обмотка має один виток і з'єднана з вимірю-
вальним резистивним елементом послідовно, а
вторинна обмотка трансформатора замкнена на
опір і вихід дільника.

Корисна модель відноситься до електровимі-
рювальної техніки і може використовуватись для
вимірювання коротких імпульсів високої напруги.

Відомий омично-ємнісний дільник напруги [Ря-
бов Б.М. Измерение высоких импульсных напря-
жений. Л.: Энергоатомиздат, 1983. с.123] виконано
шляхом паралельного з'єднання омичного та ємні-
сного дільників. У цьому дільнику знижено вплив
на ємність дільника з боку навколишнього облад-
нання, а також коефіцієнт ділення дільника не за-
лежить від частоти вимірювальної напруги. Недо-
ліком схеми є складність підбору елементів схеми
дільника, так як для того, щоб коефіцієнт ділення
дільника не залежав від частоти вимірювальної
напруги, постійні часу високовольтного та низько-
вольтного плеч дільника повинні мати однакові
значення, що витікає із необхідності мати однакові
коефіцієнти ділення по ємностям та по опорам.
Також, внаслідок великої загальної паралельної
ємності, дільник має значний вплив на коло, яке
досліджується.

Найбільш близьким по сукупності ознак до
пристрою, що заявляється, є високовольтний омич-
ний дільник напруги з коаксіальним розподіленням
екраном [Ермолович Э.С., Давыдова Т.Н. Высоко-
вольтный делитель напряжения с коаксиальным

распределительным экраном. // Приборы и техни-
ка эксперимента, 1990. №2. С.118], що містить
вимірювальний резистивний елемент і розподіле-
ний коаксіальний екран. По сутності це омичний
дільник напруги, у якому є високовольтне та низь-
ковольтне омичні плечі, а зменшення динамічної
похибки досягається примусовим вирівнюванням
електричного поля вимірювального резистивного
елемента розподіленням коаксіальним екраном,
який складається з низки кільцевих електродів,
рівномірно розподілених по його висоті, для за-
вдання потенціалу яких призначенні два паралел-
ельних RC ланцюга. Однак у цьому дільнику при
підключенні низьковольтного плеча до вимірюваль-
ного приладу параметри останнього чинять вплив
на точність вимірювання, також відсутнє гальвані-
чне розв'язання між колом, в якому відбуваються
вимірювання, і вхідним колом вимірювального
приладу.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня створення високовольтного дільника напруги, в
якому, за рахунок введення у низьковольтне плече
дільника трансформатора струму, забезпечується
гальванічне розв'язання між колом, в якому відбу-
вається вимірювання, і вхідним колом вимірюва-
льного приладу, а також забезпечується узго-

(19) UA (11) 14698 (13) U

дження низьковольтного плеча дільника з вимірювальним приладом, що усуває вплив вимірювального приладу на точність вимірювання і таким чином забезпечує підвищення точності вимірювання.

Для вирішення поставленого завдання в високовольтному дільнику напруги, що містить вимірювальний резистивний елемент і розподілений коаксіальний екран, що складається з вимірювального резистора, перший вивід якого з'єднаний з двома паралельними RC-ланцюгами, які складаються з першого і другого конденсаторів, паралельно з'єднаними з ними резисторами, що послідовно з'єднані з першими виводами резисторів, а другі виводи резисторів з'єднані з "землею", згідно з корисною моделлю він містить трансформатор струму, перший вивід первинної обмотки якого підключено до другого виводу вимірювального резистора, перший вивід вторинної обмотки трансформатора струму підключено до першого виводу резистора, а другий вивід вторинної обмотки трансформатора струму з'єднаний з другим виводом первинної обмотки і другим виводом резистора і з "землею".

Трансформатор струму може бути виконано на базі феромагнітного осердя з первинною та вторинною обмотками, намотаними на осердя, первинна обмотка має один віток і з'єднана з вимірювальним резистивним елементом послідовно, а вторинна обмотка трансформатора замкнена на опір і вихід дільника.

Схема заявляемого дільника показана на фіг.1. Схема містить трансформатор струму 1, до першого виводу первинної обмотки якого підключено перший вивід резистора 2. Другий вивід резистора 2 з'єднаний з першими виводами резисторів 3 і 4, а також з першими обкладками конденсаторів 5 і 6. Друга обкладка конденсатора 5 підключена до другого виводу резистора 3 і першого виводу резистора 7. Друга обкладка конденсатора 6 підключена до другого виводу резистора 4 і першого виводу резистора 8. Другі виводи резисторів 7, 8 і 9 з'єднані з "землею". Перший вивід вторинної обмотки трансформатора струму 1 підключено до першого виводу резистора 9. Другий вивід вторинної обмотки трансформатора струму 1 з'єднаний з другим виводом первинної обмотки і з "землею".

Стабільність та точність коефіцієнта ділення дільника забезпечується стабільністю і умовами експлуатації резисторів вимірювальної частини та

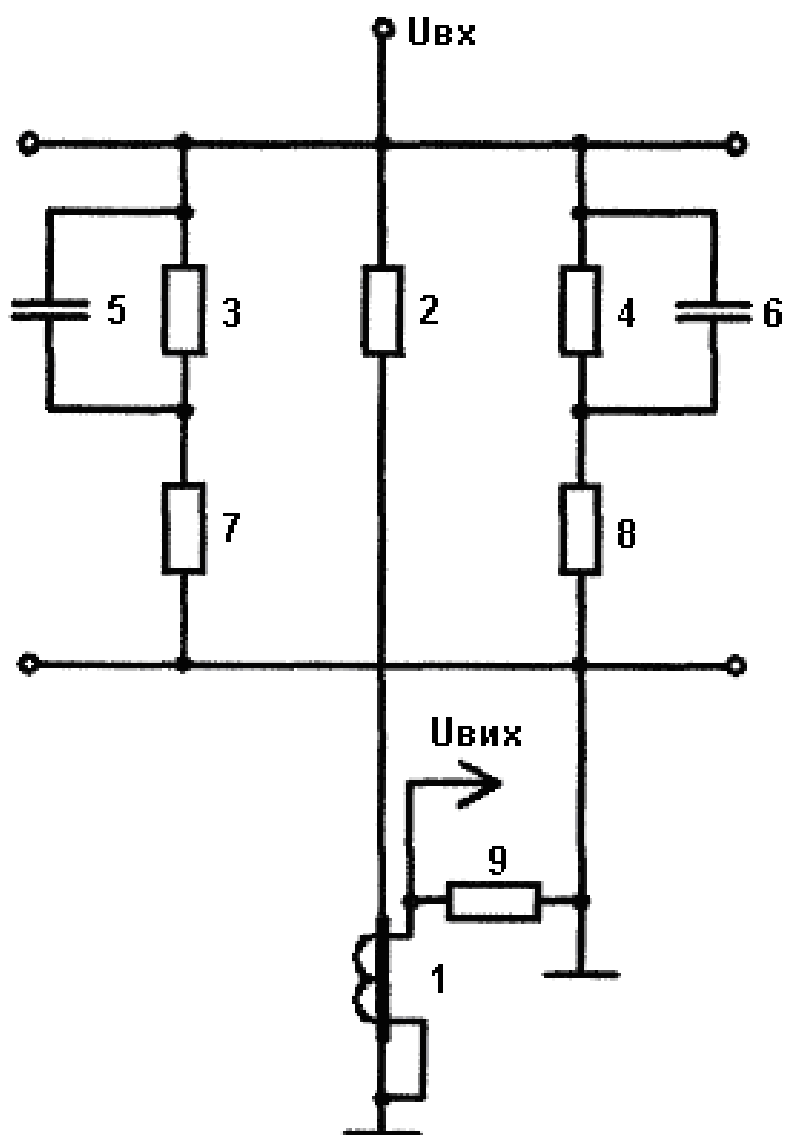
трансформатора струму. Система екранування зменшує вплив нестабільності параметрів елементів дільника на коефіцієнт ділення за рахунок того, що екрануючі RC ланцюги вирівнюють електричне поле вимірювального резистивного елемента, тобто вирівнюють та зменшують погону ємність дільника відносно "землі", а струми RC ланцюгів течуть минаючи трансформатор струму до "землі" і не творять вплив на вимірювання. Також, для зменшення похибки вимірювання трансформатор струму повинен мати мінімальну величину струму намагнічення і працювати у прямолінійній частині своєї характеристики намагнічення.

В дільнику, що заявляється, час зростання перехідної характеристики визначається параметрами вимірювальних резисторів, трансформатора струму та параметрами екрану, а коефіцієнт ділення визначається величиною опору вимірювальних резисторів і коефіцієнтом трансформації трансформатора струму. Робота дільника відбувається в такий спосіб. Імпульс високої напруги прикладається до вимірювального резистора 2 та первинної обмотки трансформатора струму 1, які з'єднані послідовно. Таким чином, по первинній обмотці трансформатора струму 1 тече струм, в наслідок цього наводиться напруга на вторинній обмотці, ця напруга подається на резистор 9, а з резистора 9 поступає на вихід дільника. Два паралельні RC-ланцюга, що складаються з ємностей 5, 6, резисторів 3, 4, 7, 8 забезпечують екранування вимірювального резистора 2.

Підбирання коефіцієнта ділення можливо двома способами, зміною числа та величини опору вимірювальних резисторів та зміною коефіцієнта трансформації трансформатора струму, тобто зміною числа витків вторинної обмотки трансформатора.

Таким чином, у запропонованому дільнику забезпечується гальванічне розв'язання між колом, в якому відбуваються вимірювання, і вхідним колом вимірювального приладу, а також забезпечується узгодження низьковольтного плеча дільника з вимірювальним приладом, що усуває вплив вимірювального приладу на точність вимірювання і забезпечує підвищення точності вимірювання.

Високовольтний дільник напруги, що заявляється, може використовуватись у електровимірювальній техніці для вимірювання коротких високовольтних імпульсів.



Фіг. 1