



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46454 (13) U
(51) МПК (2009)
G01R 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСУТНОСТІ НАПРУГИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u200906147

(22) 15.06.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) БОБРОВНИК ЄВГЕН АНТОНОВИЧ, КРАСІН-
СЬКИЙ ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, ШЕВЧУК ВІТА-
ЛІЙ ЛЕОНІДОВИЧ

(73) БОБРОВНИК ЄВГЕН АНТОНОВИЧ, КРАСІН-
СЬКИЙ ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ, ШЕВЧУК ВІТА-
ЛІЙ ЛЕОНІДОВИЧ

(57) Спосіб визначення присутності напруги пос-
тійного струму, який базується на утворенні схеми
з високим вхідним опором, який **відрізняється**
тим, що контроль присутності напруги здійснюєть-
ся в наноамперному діапазоні, з виходу якого сиг-
нал присутності напруги надходить на схему обро-
бки та перетворення його в світлозвукові сигнали
небезпеки.

Корисна модель відноситься до електротехні-
ки і може застосовуватися як основний електроза-
хисний спосіб з охорони праці для визначення
присутності або відсутності напруги в електроус-
тановках змінного і постійного струму.

Відомий спосіб вимірювання напруженості
змінного електричного поля, що оснований на під-
силюванні сигналу операційним підсилювачем і
перетворенні його у світлозвуковий сигнал [1].

Недоліком даного способу являється те, що
він може застосовуватись тільки в електричних
полях змінного струму.

Відомий спосіб визначення присутності напру-
ги постійного струму, що базується на вимірюванні
напруженості електричних полів, які створюються
струмоведучими частинами електроустановок, за
рахунок дії чутливого елемента - польового тран-
зистору з подвійним ізолювальним затвором та
створення схеми з високим вхідним опором [2].

Недоліком такого способу є те, що реєстру-
ються хибні сигнали наявності напруги від елект-
ростатичних зарядів, які нагромаджуються на діе-
лектричному корпусі робочої частини
електрозахисного засобу.

Корисна модель направлена на ліквідацію
впливів електростатичних зарядів та визначення
присутності напруги на струмоведучих частинах
електроустановки, шляхом фіксації протікання
струмів наноамперного діапазону.

Поставлена задача вирішується тим, що у
способі визначення присутності напруги постійного
струму, який базується на утворенні схеми з висо-

ким обмежувальним вхідним опором, контроль
присутності напруги здійснюють при вхідному об-
межувальному опорі чутливого органу, що працює
в наноамперному діапазоні, з виходу якого сигнал
присутності напруги поступає на схему обробки та
перетворення його в світлозвукові сигнали небез-
пеки.

Застосування високоомного вхідного опору з
метою обмеження постійного струму до наноам-
перного діапазону дозволяє побудувати схему
реалізації способу визначення присутності напруги
на принципі протікання постійного струму в колі:
струмоведуча частина високої постійної напруги,
ізолювальна і робоча частини показчика, принци-
пальна електрична схема з індикаторною світлоз-
вуковою частиною функціонального вузла, авто-
номне живлення, рукоятка показчика, людина з
високоомними перехідними опорами (діелектричні
рукавички, взуття та інше), земля.

Застосування наноамперного діапазону ви-
ключає виділення джоулевої теплоти на обмежу-
вальному опорі при одночасному пропусканні
струмів необхідної густини для забезпечення ви-
сокої безпеки застосування показчика та надійно-
сті його роботи.

У разі недостатньої величини обмежувального
опору і при малому значенні опору ізоляції чутли-
вість схеми визначення присутності небезпечної
напруги стає надмірною, що може привести до
помилкового визначення небезпечної напруги. У
разі надмірної величини обмежувального опору

(19) UA (11) 46454 (13) U

струм може виявитися недостатнім для забезпечення надійної роботи показника напруги.

Компромісне рішення забезпечується правильним визначенням обмежувального опору, величина якого вибрана $39 \text{ Гом} \pm 5 \%$. При цьому струм, що протікає в колі струмоведуча частина - показник - людина - земля при номінальній напрузі $3,3 \text{ кВ}$ не перевищує 80 нА . Введення в коло додаткових опорів мегаомних величин, обумовлених різними умовами експлуатації показників, не може суттєво вплинути на працездатність і достовірність роботи показника, що дуже важливо для надійного визначення небезпечного фактора - присутності високої напруги.

На фіг. показана схема здійснення способу визначення присутності напруги постійного струму позитивної полярності.

Спосіб визначення присутності напруги постійного струму реалізується наступним чином.

При підключенні показника до місця, яке знаходиться під напругою, його вхідний струм на вимірювальному опорі створює падіння напруги, що подається на вхід операційного підсилювача.

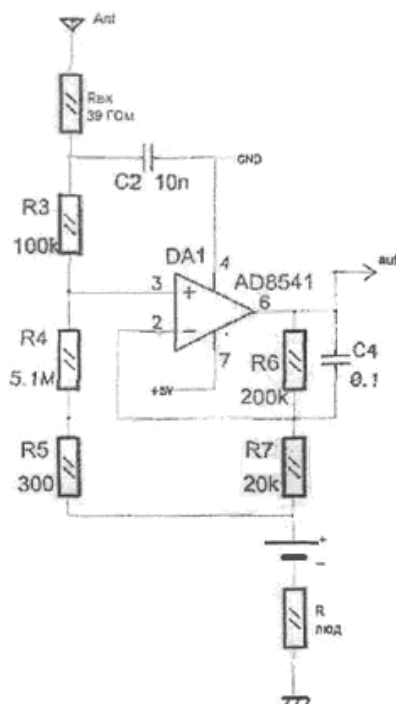
Вхідний струм показника у разі перевіряння присутності напруги на струмоведучій частині електроустановки створює на вимірювальному опорі R_4 падіння напруги, що подається на вхід підсилювача, побудованого на операційному підсилювачі $DA1$, вхідний струм якого не перевищує $0,1 \text{ нА}$,

що виключає його суттєвий вплив на роботу показника. Опори R_6 і R_7 забезпечують необхідне підсилення каскаду для подальшого використання його вихідного сигналу схемою обробки і перетворення цього сигналу в світлозвукову індикацію.

Спосіб визначення присутності напруги постійного струму за принципом протікання струму наноамперного діапазону дозволяє визначити присутність постійної напруги і створити умови для побудови схеми обробки і перетворення сигналу про присутність небезпечної напруги в світлозвукову індикацію, усунення зайвих спрацьовувань показників в зоні присутності і впливу небезпечної напруги. Наноамперний діапазон струмів дає можливість створити спосіб не тільки для реалізації безпечної схеми визначення присутності напруги, але й забезпечити надійну роботу показника при різних умовах експлуатації, коли опір кола в якому протікає струм, що контролюється, змінюється в широких межах. Спосіб служить для попередження працівників про присутність небезпечної напруги на струмоведучих частинах електроустановок.

Джерела інформації:

1. ТУ 34.25317778.005-2000 Показники напруги безконтактні універсальні світлозвукові ПНБУ - 1;
2. Патент на корисну модель №3300, G 01 R 19/00, Бюл. №11, 2004.



Фіг.