



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12721 (13) U  
(51) МПК  
H02H 3/17 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ІЗОЛЯЦІЇ ТА ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ВІД СТРУМІВ ВИТОКУ

1

2

(21) u200508961

(22) 22.09.2005

(24) 15.02.2006

(46) 30.01.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Вареник Євген Олександрович, Дзюбан Віталій Серафимович, Брюханов Олександр Михайлович, Коптиков Віктор Павлович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ВИБУХОЗАХИЩЕНОГО ТА РУДНИКОВОГО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ З ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

(57) Пристрій для контролю ізоляції та захисту електричних мереж від струмів витоку, що містить вузол приєднання пристрою до фаз захищеної мережі, джерело постійного вимірювального струму, вузол зрівняння сигналів, генератор імпульсів,

їх підсилювач, вхід якого з'єднаний з виходом вищенаведеного вузла зрівняння сигналів, а вихід через фільтр - з обмоткою виконавчого реле, який відрізняється тим, що вузол приєднання пристрою до фаз захищеної мережі виконаний резисторами, одні відводи яких приєднані до фаз мережі, а другі з'єднані між собою і через резистор і розділювальний конденсатор, який шунтований діодом, приєднані до заземлювального затискача, до якого також приєднаний один відвід згаданого джерела постійного вимірювального струму, а другий його відвід - до розділювального конденсатора через резистори, ланцюг яких утворює одне плече вузла зрівняння сигналів, а другий вхід цього вузла шунтований додатково введеним підсилювачем, вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів.

Корисна модель відноситься до електротехніки і може бути використана при створенні пристроїв контролю ізоляції та захисту електричних мереж від струмів витоку.

Відомий пристрій контролю ізоляції та захисту електричних мереж від струмів витоку, що містить вузол приєднання пристрою до фаз мережі, включаючий до себе діоди по одному відводу яких приєднані до фаз мережі, що захищається, а другі їх однойменні відводи з'єднані між собою і через резистор і конденсатор, паралельно якому підключені обмотки реле, приєднані до заземлювального затиску [1].

Недоліком такого пристрою є низька надійність, оскільки він не забезпечує самоконтроль справності елементів, а також висока вимірювальна напруга, що, у свою чергу, потребує включення резисторів із великим опором у ланцюг вимірювального струму для його зниження до припустимого значення і як наслідок веде до низької чутливості пристрою.

Відомий також пристрій контролю ізоляції та захисту електричних мереж від струмів витоку, що співпадає з пропонованою корисною моделлю за більшістю основних ознак і тому вибраний як про-

тотип, що містить вузол приєднання пристрою до фаз мережі, що захищається, включаючий до себе трансформатор, по одному відводу якого приєднано до фаз мережі, що захищається, а інші його відводи з'єднані між собою і через послідовно включені дроселі і розділюючий конденсатор приєднані до заземлювального затиску, джерело постійного вимірювального струму, з'єднаного зі згаданим вузлом приєднання, вузол зрівняння сигналів, генератор імпульсів, вихід якого з'єднано зі входом вузла зрівняння, підсилювач імпульсів, вхід якого з'єднано з виходом вказаного вузла зрівняння, а вихід з обмоткою виконавчого реле [2].

Перевагою таких пристроїв є те, що вони забезпечують потребуєму велику надійність, оскільки забезпечують самоконтроль справності елементів і відключення мережі у випадку їх руйнування й порушення ланцюгів з'єднання між собою й з вузлом приєднання до фаз мережі.

Недоліками такого пристрою є значні габарити й маса, обумовлені необхідністю застосування дроселів і розділюючого конденсатора, який зобов'язаний перепускати змінний струм промислової частоти.

Задачею пропонованої корисної моделі є

(19) UA (11) 12721 (13) U

спрощення конструкції, зниження її маси та габаритів.

Для цього у відомому пристрої контролю ізоляції та захисту електричних мереж від струмів витоку, що містить вузол приєднання пристрою до фаз мережі, що захищається, джерело постійного вимірювального струму, вузол зрівняння сигналів, генератор імпульсів, підсилювач імпульсів, вхід якого з'єднано з виходом вищенаведеного вузла зрівняння сигналів, а вихід через фільтр - з обмоткою виконавчого реле, пропонується вузол приєднання пристрою до фаз мережі, що захищається, виконати резисторами, одні відводи яких приєднані до фаз мережі, а інші з'єднані між собою і через резистор і розділюючий конденсатор, який шунтований діодом, приєднані до заземлювального затиску, причому один відвід згаданого джерела постійного вимірювального струму з'єднай з заземлювальним затиском, а другий - з розділюючим конденсатором через резистори, ланцюг яких образує одне плече вузла зрівняння сигналів, на якому формується напруга, пропорційна вимірювальному струму, а другий вхід цього вузла шунтований додатково введенням підсилювачем, вхід якого з'єднай з виходом генератора імпульсів.

Пропонована модель пояснюється кресленням, на якому наведена принципова електрична схема пристрою.

Пристрій містить запобіжник 1, контакти 2 виконавчого реле 3, вузол приєднання пристрою до фаз електричної мережі, що захищається, включаючий до себе резистори 4, 5, 6 і розділюючий конденсатор 7, зашунтований діодом 8, резистор 9, шунтуючий конденсатор 7 і резистор 6, джерело постійного вимірювального струму 10, один відвід якого з'єднаний із заземлювальним затиском, вузол зрівняння сигналів на резисторах 11, 12, 15, 16 і компараторі 14, один вхід якого з'єднаний з резистором 12, шунтованим конденсатором 13, а другий - з резистором 16, підсилювач 17, генератор імпульсів 19, вихід якого через резистор 18 приєднаний до входу підсилювача 17, шунтуючого резистор 16, підсилювач імпульсів 20, виконавче реле, обмотка якого з'єднана через фільтр 21 з виходом підсилювача 20.

Пристрій працює таким чином.

При нескінченно великому опорі ізоляції 24, 25

мережі відносно землі вимірювальний струм тече по такому ланцюгу: джерело 10, резистори 9, 6, 11, 12. Напруга  $U_1$  на резисторі 12, пропорційна вимірювальному струму, зрівнюється з напругою  $U_2$  на резисторі 16. Якщо  $U_1$  більше  $U_2$ , вихід компаратора 14 шунтує вхід підсилювача 20, який у такому режимі зачинений. Якщо  $U_1$  менше  $U_2$ , компаратор 14 зачинений, а підсилювач 20 відчинений.

Параметри резисторів 9, 6, 11, 12 обрані такими, що у цьому режимі  $U_1$  менше  $U_2$ . Тому, оскільки резистор 16 періодично шунтується підсилювачем 17, то у цей час напруга  $U_2$  близька до нуля й підсилювач 20 зачинений. Коли підсилювач 17 замкнений, підсилювач 20 відчинений. Імпульси, які подаються з виходу підсилювача 20 через фільтр 21 на обмотку реле у такому режимі призводить до спрацьовування реле 3, яке своїми замикаючими контактами 2 з'єднує мережу з джерелом живлення.

При зменшенні опору ізоляції 24, 25 мережі вимірювальний струм через резистор 12 і, таким чином,  $U_1$  зростають. Однак доки  $U_1$  буде менше  $U_2$  у розімкнутому положенні підсилювача 17 режим роботи пристрою не змінюється і контакти 2 реле 3 замкнуті.

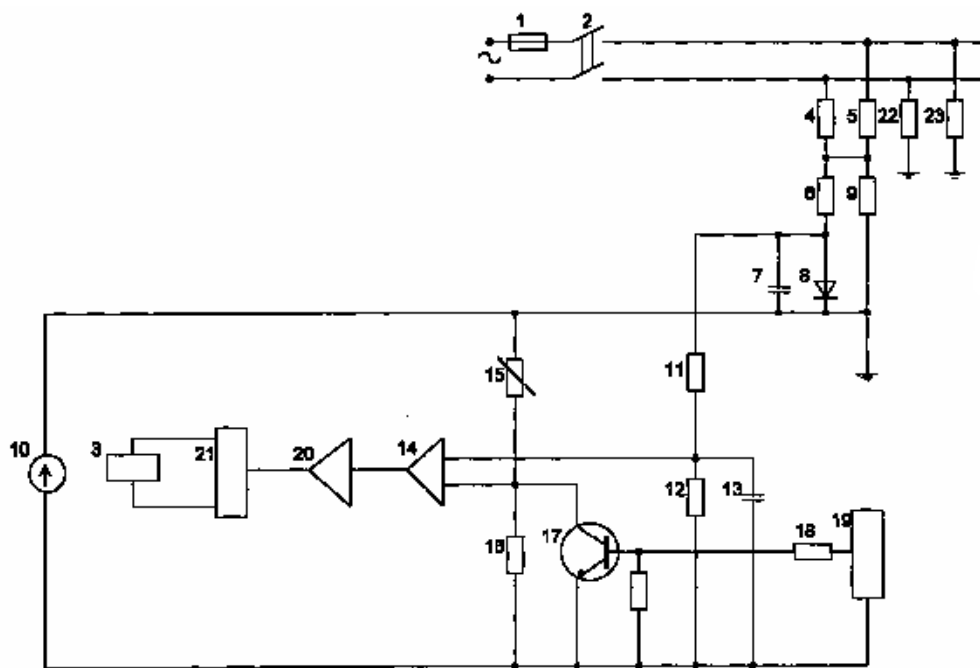
Якщо опір ізоляції 24, 25 знизиться до неприпустимого значення, то  $U_1$  буде вище  $U_2$  не тільки при замкнутому, а при відчиненому положенні підсилювача 17. При цьому вхід підсилювача 20 постійно шунтується компаратором 14 і він зачинається, що призводить до відключення реле 3 і відключення його контактами 2 захищаємої мережі із зіпсованою ізоляцією. Оскільки розділюючий конденсатор 7 зашунтований діодом 8, то через нього тече струм одного напрямку, що дозволяє застосувати електролітичні конденсатори замість великогабаритних металевих паперових.

Вищенаведене дозволяє значно спростити конструкцію приладу, його масу та габарити.

Джерела інформації:

1. В.С. Дзюбан. «Аппараты защиты от токов утечки в шахтных электрических сетях», изд. «Недра», 1982р., стр.116.

2. А.С. №1309153 СССР. Устройство для измерения сопротивления изоляции электрических цепей. 1987р. Бюл.№17.



Фіг. 1