



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14657 (13) U  
(51) МПК  
G07C 3/10 (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 РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

1

2

(21) u200511927

(22) 12.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Грабко Володимир Віталійович, Грабко Валентин Володимирович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, вихід датчика тиску підключений до входів четвертого і п'ятого компараторів, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом елемента І, другий вхід якого підключений до виходу датчика комутації, а третій вхід з'єднаний зі входом формувача імпульсів, вихід елемента І підключений до входу другого лічильника імпульсів та до першого входу першого лічильника імпульсів, другий вхід якого з'єднаний з

виходом елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу блока установки нуля, а другий вхід з'єднаний з виходом формувача імпульсів, виходи першого, другого, третього, четвертого і п'ятого компараторів підключені відповідно до першого, другого, третього, четвертого і п'ятого входів функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом елемента НІ, який **відрізняється** тим, що в нього введений регістр, причому вихідна цифрова шина функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента НІ підключений до входу регістра.

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використана для вимірювання комутаційного ресурсу повітряних високовольтних вимикачів.

Відомий пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів [Патент України №50549А, М. кл. G07C 3/10, бюл. №10, 2002], що містить датчик струму, вихід якого через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент НІ підключений до першого входу третього елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів, виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів

підключені до виходу другого елемента АБО, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом блока затримки сигналу, вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, перший, другий та третій входи якого з'єднані відповідно з входами п'ятого, шостого і сьомого елементів І, перші входи яких відповідно підключені до першого, другого і третього виходів першого шифратора, а другі входи з'єднані відповідно з входами другого, третього і четвертого елементів НІ, входи яких в свою чергу підключені відповідно до першого, другого і третього виходів першого лічильника імпульсів, перший вхід якого з'єднаний з виходом четвертого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, датчик комутації, вихід якого через диферен-

(13) U

(11) 14657

(19) UA

ціюючий елемент з'єднаний з другим входом третього елемента І, вихід п'ятого елемента НІ підключений до першого входу десятого елемента І, вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора, перший вихід якого підключений до третіх входів п'ятого, шостого і сьомого елементів І, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого, дев'ятого і десятого елементів І, виходи яких відповідно підключені до четвертого, п'ятого і шостого входів третього елемента АБО, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого шифратора, перші входи восьмого і дев'ятого елементів І підключені відповідно до виходів третього і четвертого елементів НІ, четвертий вихід першого лічильника імпульсів з'єднаний зі входом п'ятого елемента НІ, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента І, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, другий вхід першого елемента АБО підключений до виходу четвертого елемента І.

Головним недоліком даного пристрою є те, що він не дозволяє враховувати вичерпання комутаційного ресурсу вимикача у випадку, коли останній відключає коло зі струмом, меншим за номінальний, оскільки залишковий ресурс вимикача витрачається нерівномірно в залежності від значення комутуваного струму. Крім того, даний пристрій має низьку надійність за рахунок використання великої кількості елементів в аналогово-цифровому перетворювачі.

За прототип обрано пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів [Патент України №8516, М. кл. G07C 3/10, бюл. №8, 2005], що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, вихід датчика тиску підключений до входу четвертого і п'ятого компараторів, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом третього елемента І, другий вхід якого підключений до виходу датчика комутації, а третій вхід з'єднаний зі входом формувача імпульсів, вихід третього елемента І підключений до першого входу першого лічильника імпульсів, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу блока установки нуля, а другий вхід з'єднаний з виходом формувача імпульсів, виходи першого, другого, третього, четвертого і п'ятого компараторів підключені відповідно до першого, другого, третього, четвертого і п'ятого входів функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною першого цифрового компаратора, перший і другий виходи якого підключені відповідно до других входів першого і дру-

гого елементів І, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першими входами першого і другого елементів І, виходи яких підключені відповідно до першого і другого входів третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого з'єднана з другою вхідною цифровою шиною першого цифрового компаратора та з першою вхідною цифровою шиною другого цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини першого лічильника імпульсів, а вихід з'єднаний зі входом формувача імпульсів, вихід датчика комутації підключений до входу елемента НІ, вихід якого з'єднаний з третіми входами першого і другого елементів І, вихід третього елемента І підключений до входу другого лічильника імпульсів.

Головним недоліком даного пристрою є низька надійність за рахунок використання великої кількості елементів в аналогово-цифровому перетворювачі.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними з'являється можливість спростити структуру пристрою, що дозволяє підвищити його надійність.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, вихід датчика тиску підключений до входів четвертого і п'ятого компараторів, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом елемента І, другий вхід якого підключений до виходу датчика комутації, а третій вхід з'єднаний зі входом формувача імпульсів, вихід елемента І підключений до входу другого лічильника імпульсів, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу блока установки нуля, а другий вхід з'єднаний з виходом формувача імпульсів, виходи першого, другого, третього, четвертого і п'ятого компараторів підключені відповідно до першого, другого, третього, четвертого і п'ятого входів функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом елемента НІ, введено регістр, причому вихідна цифрова шина функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента НІ підключений до входу регістра.

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - датчик струму; 2, 3, 4 - перший, другий і третій компаратори; 5 - датчик тиску; 6, 7 - четвертий і п'ятий компаратори; 8 - функціональний перетворювач; 9 - регістр; 10 - елемент НІ; 11 - генератор імпульсів; 12 - датчик комутації; 13 - елемент І; 14 - другий лічильник

імпульсів; 15 - блок установки нуля; 16 - формувач імпульсів; 17 - елемент АБО; 18 - перший лічильник імпульсів; 19 - цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 1 з'єднаний зі входами першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів, вихід датчика тиску 5 підключений до входів четвертого 6 і п'ятого 7 компараторів, вихід генератора імпульсів 11 з'єднаний з першим входом елемента І 13, другий вхід якого підключений до виходу датчика комутації 12, а третій вхід з'єднаний зі входом формувача імпульсів 16, вихід елемента І 13 підключений до входу другого лічильника імпульсів 14 та до першого входу першого лічильника імпульсів 18, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента АБО 17, перший вхід якого підключений до виходу блока установки нуля 15, а другий вхід з'єднаний з виходом формувача імпульсів 16, виходи першого 2, другого 3, третього 4, четвертого 6 і п'ятого 7 компараторів підключені відповідно до першого, другого, третього, четвертого і п'ятого входів функціонального перетворювача 8, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів 18 з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 19, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів 16, вихід датчика комутації 12 з'єднаний зі входом елемента НІ 10, вихідна цифрова шина функціонального перетворювача 8 підключена до вхідної цифрової шини регістра 9, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 19, вихід елемента НІ 10 підключений до входу регістра 9.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 15 коротким імпульсом через елемент АБО 17 встановлює перший лічильник імпульсів 18 у нульовий стан. Одночасно генератор імпульсів 11 починає виробляти послідовність імпульсів.

Якщо вимикач введений в роботу, то на виході датчика струму 1 з'являється напруга, пропорційна струму, що протікає в вимикачі, яка подається на входи першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів, які мають різні пороги спрацювання. Одночасно на виході датчика тиску 5 з'являється сигнал, пропорційний тиску стисненого повітря, що подається на входи четвертого 6 і п'ятого 7 компараторів. Сигнали, які з'являються на виходах першого 2, другого 3, третього 4, четвертого 6 і п'ятого 7 компараторів поступають на входи функціонального перетворювача 8, на виході якого з'являється цифровий код, що відповідає величині струму, який протікає в вимикачі при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Цифровий код з виходу функціонального перетворювача 8 поступає на вхідну цифрову шину регістра 9. При цьому на вхід регістра 9 через елемент НІ 10 поступає сигнал логічного нуля з виходу датчика комутації 12, який дозволяє встановлення на його виході цифрового

коду, який дорівнює цифровому коду на його вході. З виходу регістра 9 цифровий код поступає на першу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 19, на другу вхідну цифрову шину якого поступає цифровий код з виходу першого лічильника імпульсів 18.

В залежності від значень струму та тиску стисненого повітря цифровий код на виході функціонального перетворювача 8 змінює своє значення.

Таким чином, регістром 9 здійснюється передача та запам'ятовування цифрового коду, який відповідає величині струму, що протікає в вимикачі при відповідному значенні тиску стисненого повітря.

У випадку, коли вимикач відключає коло, в якому він знаходиться, на виході датчика комутації 12 з'являється сигнал логічної одиниці, який через елемент НІ 10 поступає на вхід регістра 9, тим самим фіксуючи на його виході цифровий код, що відповідає значенню комутуємого струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Також сигнал логічної одиниці поступає на другий вхід елемента І 13 і відкриває його (з виходу цифрового компаратора 19 сигнал логічної одиниці поступає на третій вхід елемента І 13). При цьому з виходу генератора імпульсів 11 імпульси починають поступати на входи першого 18 і другого 14 лічильників імпульсів, зменшуючи залишковий ресурс вимикача. Кількість імпульсів, що поступають в другий лічильник імпульсів 14, показує як витрачається робочий ресурс вимикача в залежності від значення комутуваного струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Імпульси з виходу генератора імпульсів 11 поступають до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах цифрового компаратора 19 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу цифрового компаратора 19 поступає на вхід елемента І 13 та закриває його, а також на вхід формувача імпульсів 16, який коротким імпульсом через елемент АБО 17 обнуляє перший лічильник імпульсів 18 та готує пристрій до нового циклу роботи.

Кількість розрядів першого 18 та другого 14 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів, що фіксують значення комутуваного струму та тиску стисненого повітря, вибирається в залежності від діапазону вимірюваних струму та тиску і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

Функціональний перетворювач 8 можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані відповідні коди, кожен із яких відповідає певному коефіцієнту спрацювання робочого ресурсу вимикача в залежності від будь-якого із можливих значень струму і тиску стисненого повітря.

