



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **14656** (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 КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

1

2

(21) u200511926

(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 комутаційних апаратів, що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, вихід датчика початку комутації підключений до першого входу другого елемента I, перший вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента I, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом другого елемента I, вихід блока установки нуля підключений до першого входу елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до другого

входу першого лічильника імпульсів, виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами першого, другого і третього оптронів, другі входи яких підключені до виходу джерела опорної напруги, а виходи з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихід якого з'єднаний з другим входом другого елемента I, вихід датчика початку комутації підключений до входу елемента НІ, вихід першого елемента I з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів, який **відрізняється** тим, що в пристрій 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 використаною для вимірювання комутаційного ресурсу високовольтних вимикачів.

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів [Патент України №54157А, М. кл. G07C 3/10, бюл. №2, 2003], що містить датчик початку комутації, вихід якого підключений до першого входу першого елемента I і через диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу першого тригера через перший елемент НІ, перший лічильник імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента I, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента I, перший вхід якого підключений до виходу генератора ім-

пульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів шифратора, перший, другий і третій виходи якого відповідно з'єднані з першими входами четвертого, п'ятого і шостого елементів I, виходи яких підключені до першого, другого і третього входів другого елемента АБО, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами другого лічильника імпульсів через другий, третій і четвертий елементи НІ відповідно, вихід блока установки нуля підключений до першого входу третього елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підклю-

(13) U

(11) 14656

(19) UA

чений до других входів першого, другого і третього тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів, виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами першого, другого і третього оптронів, другі входи яких підключені до виходу джерела опорної напруги, а виходи з'єднані відповідно з першими входами першого, другого і третього тригерів.

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 комутаційних апаратів [Патент України №8515, 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 початку комутації підключений до першого входу четвертого елемента I, перший вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом третього елемента I, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом четвертого елемента I, вихід блока установки нуля підключений до першого входу елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до другого входу першого лічильника імпульсів, виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами першого, другого і третього оптронів, другі входи яких підключені до виходу джерела опорної напруги, виходи першого, другого і третього оптронів з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів підключена до другої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора, перший і другий виходи якого з'єднані відповідно з другими входами першого і другого елементів I, вихід генератора імпульсів підключений до перших входів першого і другого елементів I, виходи яких з'єднані відповідно з першим і другим входами третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора та до першої вхідної цифрової шини другого цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, а вихід підключений до другого входу четвертого елемента I, вихід датчика початку комутації з'єднаний зі входом елемента NI, вихід якого підключений до третіх входів першого і другого елементів I, вихід третього елемента I з'єднаний зі входом 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 кому-

таційних апаратів, 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 комутаційних апаратів, що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, вихід датчика початку комутації підключений до першого входу другого елемента I, перший вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента I, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом другого елемента I, вихід блока установки нуля підключений до першого входу елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до другого входу першого лічильника імпульсів, виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами першого, другого і третього оптронів, другі входи яких підключені до виходу джерела опорної напруги, а виходи з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихід якого з'єднаний з другим входом другого елемента I, вихід датчика початку комутації підключений до входу елемента NI, вихід першого елемента I з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів, введено реєстр, причому вихідна цифрова шина функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини реєстра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента NI підключений до входу реєстра.

Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - датчик струму; 2, 3, 4 - перший, другий і третій компаратори; 5, 6, 7 - перший, другий і третій оптрони; 8 - джерело опорної напруги; 9 - функціональний перетворювач; 10 - реєстр; 11 - елемент NI; 12 - генератор імпульсів; 13 - перший елемент I; 14 - другий лічильник імпульсів; 15 - датчик початку комутації; 16 - другий елемент I; 17 - блок установки нуля; 18 - формувач сигналу; 19 - елемент АБО; 20 - перший лічильник імпульсів; 21 - цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 1 з'єднаний зі входами першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів, вихід датчика початку комутації 15 підключений до першого входу другого елемента I 16, перший вхід першого лічильника імпульсів 20 з'єднаний з виходом першого елемента 113, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів 12, а другий вхід і вхід формувача сигналу 18 з'єднані з виходом другого елемента I 16, вихід блока установки нуля 17 підключений до першого входу елемента АБО 19, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу 18, а вихід підключений до другого входу першого лічильника імпульсів 20, виходи першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів з'єднані відповідно з першими входами першого 5, другого 6 і

третього 7 оптронів, другі входи яких підключені до виходу джерела опорної напруги 8, а виходи з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача 9, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів 20 підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 21, вихід якого з'єднаний з другим входом другого елемента І 16, вихід датчика початку комутації 15 підключений до входу елемента НІ 11, вихід першого елемента І 13 з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів 14, вихідна цифрова шина функціонального перетворювача 9 підключена до вхідної цифрової шини регістра 10, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 21, вихід елемента НІ 11 підключений до входу регістра 10.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 17 коротким імпульсом через елемент АБО 19 встановлює у нульове положення лічильник імпульсів 20. Одночасно генератор імпульсів 12 починає виробляти послідовність імпульсів.

Зазначимо, що застосування шунта в датчику струму 1 дозволяє отримувати вихідний сигнал, який має лінійну залежність від його вхідного сигналу, а використання оптронів дозволяє здійснити гальванічну розв'язку між вимірювальним колом та блоками обробки інформації.

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. Сигнали, які з'являються на виходах першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів через перший 5, другий 6 і третій 7 оптрони відповідно поступають на входи функціонального перетворювача 9, на виході якого з'являється цифровий код, що відповідає величині струму, який протікає в вимикачі. Цифровий код з виходу функціонального перетворювача 9 поступає на вхідну цифрову шину регістра 10. При цьому на вхід регістра 10 через елемент НІ 11 поступає сигнал логічного нуля з виходу датчика комутації 15, який дозволяє встановлення на його виході цифрового коду, який дорівнює цифровому коду на його вході. З виходу регістра 10 цифровий код поступає на першу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 21, на другу вхідну цифрову шину якого поступає цифровий код з виходу пер-

шого лічильника імпульсів 20.

В залежності від значення струму цифровий код на виході функціонального перетворювача 9 змінює своє значення.

Таким чином, регістром 10 здійснюється передача та запам'ятовування цифрового коду, який відповідає величині струму, що протікає в вимикачі.

У випадку, коли вимикач відключає коло, в якому він знаходиться, на виході датчика комутації 15 з'являється сигнал логічної одиниці, який через елемент НІ 11 поступає на вхід регістра 10, тим самим фіксує на його виході цифровий код, що відповідає значенню комутуемого струму. Також сигнал логічної одиниці через другий елемент І 16 (на другий вхід другого елемента І 16 поступає сигнал логічної одиниці з виходу цифрового компаратора 21) поступає на другий вхід першого елемента І 13 і відкриває його. При цьому з виходу генератора імпульсів 12 імпульси починають поступати на входи першого 20 і другого 14 лічильників імпульсів, зменшуючи залишковий ресурс вимикача. Кількість імпульсів, що поступає в другий лічильник імпульсів 14, показує як витрачається робочий ресурс вимикача в залежності від значення комутуваного струму. Імпульси з виходу генератора імпульсів 12 поступають до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шиних цифрового компаратора 21 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу цифрового компаратора 21 через другий елемент І 16 поступає на вхід першого елемента І 13 та закриває його, а також на вхід формувача сигналу 18, який коротким імпульсом через елемент АБО 19 обнуляє перший лічильник імпульсів 20 та готує пристрій до нового циклу роботи.

Кількість розрядів першого 20 та другого 14 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів і оптронів, що фіксують значення комутуваного струму, вибирається в залежності від діапазону вимірюваного струму і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

Функціональний перетворювач 9 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 можливого значення струму.

