



УКРАЇНА

(19) UA (11) 8507 (13) U

(51) 7 G07C3/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

1

(21) 20041210472  
 (22) 20 12 2004  
 (24) 15 08 2005  
 (46) 15 08 2005, Бюл № 8, 2005 р  
 (72) Грабко Володимир Віталійович, Грабко Валентин Володимирович  
 (73) Вінницький національний технічний університет  
 (57) Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, що містить датчик початку комутації, перший і другий елементи І, елемент НІ, другий лічильник імпульсів, датчик струму, вихід якого підключений до входів першого, другого і третього компараторів, перший вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом третього елементу І, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані між собою, 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, який відрізняється тим, що в нього введені функціональний перетворювач, третій лічильник імпульсів, перший

2

і другий цифрові компаратори, причому виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора, перший і другий виходи якого з'єднані відповідно з другими входами першого і другого елементів І, вихід генератора імпульсів підключений до перших входів першого і другого елементів І, 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 третього елемента І, вихід датчика початку комутації з'єднаний з третім входом третього елемента І та зі входом елемента НІ, вихід якого підключений до третіх входів першого і другого елементів І, вихід третього елемента І з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використаною для вимірювання комутаційного ресурсу високовольтних вимикачів

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів [А С СРСР №881797, М кл G07C3/10, бюл №42, 1981], що містить перший датчик, вихід якого через аналого-частотний перетворювач з'єднаний з першим входом першого лічильника імпульсів, генератор імпульсів, другий лічильник імпульсів, тригер управління, елемент порівняння, блок передачі, другий та третій датчики, виходи яких підключені до входів тригера управління, вихід якого з'єднаний з другим входом першого лічильника імпульсів, вихід якого підключений до перших входів елемента порівняння та блока передачі, вихід третього датчика з'єднаний з керуючим входом аналого-частотного перетворювача, з першим входом другого лічильника імпуль-

сів та через генератор імпульсів - з другим входом другого лічильника імпульсів, вихід якого підключений до других входів блока передачі та елемента порівняння, вихід якого з'єднаний з керуючим входом блока передачі

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

За прототип обрано пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів [А С СРСР №1446637, М кл G07C3/10 бюл №47, 1988], що містить датчик початку комутації, вихід якого підключений до першого входу першого елемента І і через диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого

(13) U

(11) 8507

(19) UA

підключений до виходу першого компаратора через перший елемент НІ, перший лічильник імпульсів, з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента І, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента І, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, датчик струму, вихід якого з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого, другого і третього тригерів, виходи яких відповідно через шифратор з'єднані з першими входами четвертого, п'ятого і шостого елементів І, 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, блок установки нуля, вихід якого підключений до першого входу третього елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до других входів першого, другого і третього тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів.

Недоліком даного пристрою є недостатня точність за рахунок того, що він не дозволяє враховувати вичерпання комутаційного ресурсу вимикача, що витрачається нерівномірно при комутації різних струмів, у випадку, коли останній відключає коло зі струмом, меншим за номінальний.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю ресурсу комутаційних апаратів, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними з'являється можливість враховувати вичерпання комутаційного ресурсу вимикача у випадку, коли останній відключає коло зі струмом, меншим за номінальний, що дозволяє підвищити точність роботи пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, що містить датчик початку комутації, перший і другий елементи І, елемент НІ, другий лічильник імпульсів, датчик струму, вихід якого підключений до входів першого, другого і третього компараторів, перший вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом третього елемента І, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані між собою, 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 введено функціональний перетворювач, третій лічильник імпульсів, перший і другий цифрові компаратори, причому виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора, перший і другий виходи якого з'єднані відповідно з другими входами першого 7 і другого 8 елементів І, вихід генератора імпульсів 6 підключений до перших входів першого 7 і другого 8 елементів І, виходи яких з'єднані відповідно з першим і другим входами третього лічильника імпульсів 9, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора 10 та до першої вхідної цифрової шини другого цифрового компаратора 19, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів 18, а вихід підключений до другого входу третього елемента І 13, вихід датчика початку комутації 12 з'єднаний з третім входом третього елемента І 13 та зі входом елемента НІ 11, вихід якого підключений до третіх входів першого 7 і другого 8 елементів І, вихід третього елемента І 13 з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів 14.

входів першого і другого елементів І, 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 третього елемента І, вихід датчика початку комутації з'єднаний з третім входом третього елемента І та зі входом елемента НІ, вихід якого підключений до третіх входів першого і другого елементів І, вихід третього елемента І з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів.

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 - функціональний перетворювач; 6 - генератор імпульсів; 7, 8 - перший і другий елементи І; 9 - третій лічильник імпульсів; 10 - перший цифровий компаратор; 11 - елемент НІ; 12 - датчик початку комутації; 13 - третій елемент І; 14 - другий лічильник імпульсів; 15 - блок установки нуля; 16 - формувач сигналу; 17 - елемент АБО; 18 - перший лічильник імпульсів; 19 - другий цифровий компаратор, причому вихід датчик струму 1 підключений до входів першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів, перший вхід першого лічильника імпульсів 18 з'єднаний з виходом третього елемента І 13, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів 6, а другий вхід і вхід формувача сигналу 16 з'єднані між собою, вихід блока установки нуля 15 підключений до першого входу елемента АБО 17, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу 16, а вихід підключений до другого входу першого лічильника імпульсів 18, виходи першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами функціонального перетворювача 5, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора 10, перший і другий виходи якого з'єднані відповідно з другими входами першого 7 і другого 8 елементів І, вихід генератора імпульсів 6 підключений до перших входів першого 7 і другого 8 елементів І, виходи яких з'єднані відповідно з першим і другим входами третього лічильника імпульсів 9, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора 10 та до першої вхідної цифрової шини другого цифрового компаратора 19, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів 18, а вихід підключений до другого входу третього елемента І 13, вихід датчика початку комутації 12 з'єднаний з третім входом третього елемента І 13 та зі входом елемента НІ 11, вихід якого підключений до третіх входів першого 7 і другого 8 елементів І, вихід третього елемента І 13 з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів 14.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 15 коротким імпульсом через елемент АБО

17 встановлює у нульове положення перший лічильник імпульсів 18. Одночасно генератор імпульсів 6 починає виробляти послідовність імпульсів.

Зазначимо, що застосування шунта в датчику струму 1 замість трансформатора струму дозволяє отримувати вихідний сигнал, який має лінійну залежність від його вхідного сигналу.

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 поступають на входи функціонального перетворювача 5, на виході якого з'являється цифровий код, що відповідає величині струму, який протікає в вимикачі. Цифровий код з виходу функціонального перетворювача 5 поступає на першу вхідну цифрову шину першого цифрового компаратора 10, на другу вхідну цифрову шину якого поступає код з виходу третього лічильника імпульсів 9.

В залежності від значення струму цифровий код на виході функціонального перетворювача 5 змінює своє значення.

Якщо цифровий код на першому вході першого цифрового компаратора 10 більший ніж на другому, то на першому виході з'являється сигнал логічної одиниці, який поступає на другий вхід першого елемента І 7, на третій вхід якого поступає сигнал логічної одиниці з виходу датчика початку комутації 12 через елемент НІ 11. При цьому перший елемент І 7 відкривається і дозволяє проходження імпульсів, від генератора імпульсів 6, на перший вхід третього лічильника імпульсів 9, цифровий код на виході якого збільшується. Цифровий код на виході третього лічильника імпульсів 9 збільшується до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах першого цифрового компаратора 10 не зрівняються. При цьому на обох виходах першого цифрового компаратора 10 з'являються сигнали логічного нуля і перший елемент І 7 закривається.

Якщо цифровий код на першому вході першого цифрового компаратора 10 менший ніж на другому, то на другому виході з'являється сигнал логічної одиниці, який поступає на другий вхід другого елемента І 8, на третій вхід якого поступає сигнал логічної одиниці з виходу датчика початку комутації 12 через елемент НІ 11. При цьому другий елемент І 8 відкривається і дозволяє проходження імпульсів від генератора імпульсів 6, на другий вхід третього лічильника імпульсів 9, цифровий

код на виході якого зменшується. Цифровий код на виході третього лічильника імпульсів 9 зменшується до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах першого цифрового компаратора 10 не зрівняються. При цьому на обох виходах першого цифрового компаратора 10 з'являються сигнали логічного нуля і другий елемент І 8 закривається.

Таким чином, в третьому лічильнику імпульсів 9 здійснюється 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 початку комутації 12 з'являється сигнал логічної одиниці, який через елемент НІ 11 поступає на третій вхід першого 7 і другого 8 елементів І, тим самим встановлюючи на їх виходах сигнали логічного нуля. Також сигнал логічної одиниці поступає на третій вхід третього елемента І 13 і відкриває його (з виходу другого цифрового компаратора 19 сигнал логічної одиниці поступає на другий вхід третього елемента І 13). При цьому з виходу генератора імпульсів 6 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. Імпульси з виходу генератора імпульсів 6 поступають до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах другого цифрового компаратора 19 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу другого цифрового компаратора 19 поступає на вхід третього 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, другого 14 та третього 9 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів, що фіксують значення комутуваного струму, вибирається в залежності від діапазону вимірюваного струму і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

Функціональний перетворювач 5 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.

