



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20247 (13) U
(51) МПК
G07C 3/10 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

1

2

(21) u200607989

(22) 17.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Грабко Валентин Володимирович, Курочка Віктор Петрович, Денисюк Анатолій Анатолійович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, що містить датчик початку комутації, вихід якого підключений до першого входу першого елемента І і через перший диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу першого елемента 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 першого 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, який відрізняється тим, що в нього введені датчик початку руху, датчик напруги, другий генератор імпульсів, блок задання часу відключення, четвертий компаратор, другий диференціюючий елемент, четвертий елемент АБО, сьомий елемент І, четвертий тригер, третій лічильник імпульсів, цифровий компаратор, індикатор, причому вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу четвертого тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом сьомого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, друга цифрова вхідна шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу відключення, вихід цифрового компаратора підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через четвертий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з другими входами четвертого тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого тригера підключений до входу першого елемента НІ.

Корисна модель відноситься до області електротехніки і може бути використана 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 перетворю-

(13) U

(11) 20247

(19) UA

вача, з першим входом другого лічильника імпульсів 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 вимірювати комутаційний ресурс вимикачів з врахуванням часу їхнього вимкнення.

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 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, введено датчик початку руху, датчик напруги, другий генератор імпульсів, блок задання часу відключення, четвертий компаратор, другий диференціюючий елемент, четвертий елемент АБО, сьомий елемент І, четвертий тригер, третій лічильник імпульсів, цифровий компаратор, індикатор, причому вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу четвертого тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом сьомого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, друга цифрова вхідна шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу відключення, вихід цифрового компаратора підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через четвертий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до вихода третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з другими входами четвертого тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого тригера підключений до входу першого елемента НІ.

Головним недоліком даного пристрою є вузькі його функціональні можливості, тому що він не дозволяє вимірювати комутаційний ресурс вимикачів з врахуванням часу їхнього вимкнення.

Крім того, пристрій працює некоректно у випадку підрахування залишкового ресурсу при відключенні аварійного струму. При цьому в момент припинення протікання аварійного струму і відключення вимикача додатковий імпульс з датчика комутації через диференціюючий елемент потрапляє в ресурсний лічильник, оскільки на виході першого компаратора присутній сигнал логічного нуля, що знижує точність роботи пристрою.

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 контролювати комутаційний ресурс вимикачів з врахуванням їхнього часу вимкнення та коректно обраховувати залишковий ресурс при комутації аварійних струмів, що розширює функціональні можливості та підвищує точність роботи пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, що містить датчик початку комутації, вихід якого підключений до першого входу першого елемента І і через перший диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого підключений до вихода першого елемента НІ, перший лічильник імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до вихода другого елемента І, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента І, перший вхід якого підключений до вихода першого генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента І, другий вхід якого підключений до вихода 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, введено датчик початку руху, датчик напруги, другий генератор імпульсів, блок задання часу відключення, четвертий компаратор, другий диференціюючий елемент, четвертий елемент АБО, сьомий елемент І, четвертий тригер, третій лічильник імпульсів, цифровий компаратор, індикатор, причому вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу четвертого тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом сьомого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, друга цифрова вхідна шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу відключення, вихід цифрового компаратора підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через четвертий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до вихода третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з другими входами четвертого тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого тригера підключений до входу першого елемента НІ.

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

На схемі: 1 - датчик початку комутації; 2 - перший лічильник імпульсів; 3 - датчик струму; 4 - перший елемент І; 5, 6, 7 - перший, другий та третій компаратори; 8, 9, 10 - перший, другий та третій

тригери; 11 — шифратор; 12 - перший диференціюючий елемент; 13 - перший елемент HI; 14 - другий елемент I; 15 - перший елемент АБО; 16, 17, 18 - четвертий, п'ятий та шостий елементи I; 19 - другий елемент АБО; 20 - перший генератор імпульсів; 21 - третій елемент I; 22 - другий лічильник імпульсів; 23, 24, 25 - другий, третій та четвертий елементи HI; 26 - блок установки нуля; 27 - третій елемент АБО; 28 - формувач сигналу; 29 - датчик початку руху; 30 - датчик напруги; 31 - другий диференціюючий елемент; 32 - четвертий компаратор; 33 - четвертий елемент АБО; 34 - четвертий тригер; 35 - другий генератор імпульсів; 36 - сьомий елемент I; 37 - третій лічильник імпульсів; 38 - блок задання часу відключення; 39 - цифровий компаратор; 40 - індикатор, причому датчик початку комутації 1 підключений до першого входу першого елемента I 4 і через перший диференціюючий елемент 12 з'єднаний з першим входом другого елемента I 14, другий вхід якого підключений до вихода першого елемента HI 13, перший лічильник імпульсів 2 з'єднаний з виходом першого елемента АБО 15, перший вхід якого підключений до вихода другого елемента I 14, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів 22 з'єднані з виходом третього елемента 121, перший вхід якого підключений до вихода першого генератора імпульсів 20, а другий вхід і вхід формувача сигналу 28 з'єднані з виходом першого елемента I 4, другий вхід якого підключений до вихода другого елемента АБО 19, вихід датчик струму 3 з'єднаний зі входами першого 5, другого 6 і третього 7 компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого 8, другого 9 і третього 10 тригерів, виходи яких відповідно через шифратор 11 з'єднані з першими входами четвертого 16, п'ятого 17 і шостого 18 елементів I, виходи яких підключені до першого, другого і третього входів другого елемента АБО 19, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами другого лічильника імпульсів 22 через другий 23, третій 24 і четвертий 25 елементи HI відповідно, вихід блока установки нуля 26 підключений до першого входу третього елемента АБО 27, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу 28, а вихід підключений до других входів першого 8, другого 9 і третього 10 тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів 22, вихід датчика початку руху 29 з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента 31, вихід якого підключений до першого входу четвертого тригера 34, вихід якого з'єднаний з першим входом сьомого елемента I 36, другий вхід якого підключений до вихода другого генератора імпульсів 35, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів 37, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 39, друга цифрова вхідна шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу відключення 38, вихід цифрового компаратора підключений до входу індикатора 40, вихід датчика напруги 30 через четвертий компаратор 32 з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО 33, перший вхід якого підключений до вихода третього елемента АБО 27, а вихід з'єднаний з другими входами четвертого тригера 34 та

третього лічильника імпульсів 37, вихід першого тригера 8 підключений до входу першого елемента HI 13.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 26 коротким імпульсом через другий елемент АБО 27 встановлює перший 8, другий 9, третій 10 тригер, а також другий лічильник імпульсів 22 та через четвертий елемент АБО 33 четвертий тригер 34 і третій лічильник імпульсів 37 у нульовий стан. При цьому на виході елементів HI 23-25 встановлюється сигнал логічної одиниці.

Датчик початку руху 29 знаходиться на поворотній рамі вимикача і генерує сигнал в момент початку руху вимикача при його вимкненні. Датчик напруги 30 під'єднаний паралельно силовим контактам вимикача.

Якщо діагностований вимикач виникає коло з струмом, величина якого менша порогу спрацювання першого 5, другого 6 та третього 7 компараторів, то при цьому спрацьовує датчик початку комутації 1, сигнал логічної одиниці через перший диференціюючий елемент 12 подається на один із входів другого елемента I 14. З вихода другого елемента I 14 через перший елемент АБО 15 короткий імпульс поступає на перший лічильник імпульсів 2, що приводить до спрацювання останнього. При цьому код першого лічильника імпульсів 2 збільшується на одиницю рахунку, тим самим фіксує спрацювання вимикача.

Якщо вимикач виникає коло з струмом, величина якого більша порогу спрацювання першого компаратора 5, то постійна напруга, яка отримується на виході датчика струму 3, подається на входи першого 5, другого 6 і третього 7 компараторів. В залежності від величини струму, що вимикається, спрацьовує відповідна кількість компараторів і з їх виходів сигнали подаються на входи тригерів 8-10. При цьому тригери, на вхід яких подаються сигнали логічної одиниці, перекидаються і з їх виходів сигнали логічної одиниці поступають на вхід шифратора 11. В шифраторі число-імпульсний код перетворюється в позиційний і подається на вхід одного з елементів I 16-18.

З вихода першого тригера 8 сигнал логічної одиниці подається також на вхід першого елемента HI 13, на виході якого утворюється сигнал логічного нуля. В момент відключення вимикача датчик початку комутації 1 формує сигнал логічної одиниці, який подається на один із входів першого елемента I 4 (на виході другого елемента I 14 залишається сигнал логічного нуля, оскільки на одному вході присутній логічний нуль), а на другий вхід подається сигнал логічної одиниці з другого елемента АБО 19, на одному із входів якого присутній сигнал логічної одиниці, отриманий з вихода одного з елементів I 16-18 (того елемента, на якому співпадають сигнал логічної одиниці з вихода шифратора 11 і другого лічильника імпульсів 22, який підключений через елементи Ш 23-25 до логічних елементів I 16-18). З вихода першого елемента I 4 сигнал логічної одиниці подається на формувач імпульсів 28 і один вхід третього елемента I 21. При цьому на другий вхід третього елемента I 21 подається послідовність імпульсів, яка формується першим генератором імпульсів 20, яка по-

ступає на перший вхід другого лічильника імпульсів 22 і на перший лічильник імпульсів 2 через перший логічний елемент АБО 15. Другий лічильник імпульсів 22 відраховує імпульси першого генератора імпульсів 20 до тих пір, поки на виході другого лічильника імпульсів 22, який з'єднаний з одним із входів четвертого 16, п'ятого 17 чи шостого 18 елемента І, на який поступає сигнал логічної одиниці з шифратора 11, не з'явиться сигнал логічної одиниці. При цьому на всіх виходах елементів І 16-18 і на виході другого елемента АБО 19 з'являється сигнал логічного нуля, на виході третього 21 та першого 4 елементів І з'являються також сигнал логічного нуля. Сигнал з другого лічильника імпульсів 22 припиняється, на виході формувача сигналу 28 утворюється короткий імпульс кінця робочого циклу, який через третій елемент АБО 27 подається на другі входи першого 8, другого 9 і третього 10 тригерів, а також на вхід другого лічильника імпульсів 22. При цьому тригери 8-10 і другий лічильник імпульсів 22 обнуляються.

За час роботи другого лічильника імпульсів 22 послідовність імпульсів, яка подається на перший лічильник імпульсів 2, збільшує код останнього на певну кількість одиниць рахунку, яка відповідає струму, що перевищив номінальний струм відключення в момент комутації.

Контроль часу вимкнення здійснюється таким

чином. В блоці задання часу вимкнення 38 записується максимальний час вимкнення вимикача. Як тільки починається процес вимикання вимикача, то датчик початку руху 29 виробляє сигнал, який через другий диференціюючий елемент 31 встановлює четвертий тригер 34 в одиничний стан. Одночасно послідовність імпульсів з другого генератора імпульсів 35 через сьомий елемент І 36 надходить в третій лічильник імпульсів 37. Це триває до тих пір, поки на виході датчика напруги 30 не з'явиться сигнал, який переводить четвертий тригер 34 у нульовий стан, що приводить до припинення накопичення коду в третьому лічильнику імпульсів 37 та порівняння його з кодом, що записаний у блоці задання часу відключення 38. Якщо час вимкнення менший ніж максимальний, то на виході цифрового компаратора 39 з'являється сигнал логічного нуля, а отже індикатор 40 не спрацює, що сигналізує про правильну роботу вимикача. Якщо ж час вимкнення вимикача перевищує максимальний, то на виході цифрового компаратора 39 з'являється сигнал логічної одиниці, який вмикає індикатор 40, що свідчить про недопустиму роботу вимикача.

Слід зазначити, що сигнал на виході датчика напруги 30 з'являється в момент розриву контактів вимикача.

