



УКРАЇНА

(19) UA (11) 21562 (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 ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

1

2

(21) u200610961

(22) 16.10.2006

(24) 15.03.2007

(46) 15.03.2007, Бюл. № 3, 2007 р.

(72) Грабко Володимир Віталійович, Жуков Олексій Анатолійович, Ковальчук Венедикт Петрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для контролю ресурсу високовольтних вимикачів, що містить датчик початку комутації, два лічильники імпульсів, датчик струму, шість елементів І, три компаратори, три тригери, шифратор, диференціюючий елемент, чотири елементи НІ, три елементи АБО, генератор імпульсів, блок установки нуля, формувач сигналу, причому вихід датчика початку комутації 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, вхід першого лічильника 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, входи першого, другого і третього компараторів з'єднані між собою, їх виходи 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 друго-

го 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 підключений до других входів першого, другого і третього тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів, який **відрізняється** тим, що в ньому введені перетворювач змінної напруги в постійну, датчик початку руху, другий диференціюючий елемент, четвертий компаратор, четвертий елемент АБО, четвертий тригер, сьомий елемент І, другий генератор імпульсів, третій лічильник імпульсів, блок задання часу ввімкнення вимикача, цифровий компаратор, індикатор, причому вихід датчика початку руху через другий диференціюючий елемент підключений до першого входу четвертого тригера, другий вхід якого разом з другим входом третього лічильника імпульсів з'єднані з виходом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого компаратора, вхід якого підключений до виходу датчика струму, вихід четвертого тригера 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 вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу ввімкнення вимикача, а вихід підключений до входу індикатора, вихід датчика струму через перетворювач змінної напруги в постійну з'єднаний з входом першого компаратора, 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 аналогово-частотний перетворювач з'єднаний з першим входом першо-

(19) UA (11) 21562 (13) U

го 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 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 високовольтних вимикачів з врахуванням часу ввімкнення вимикача.

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, вхід якого 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.

Головним недоліком даного пристрою є вузькі функціональні можливості, тому що він не дозволяє вимірювати комутаційний ресурс високовольтних вимикачів з врахуванням часу ввімкнення вимикача. 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 ви-

ході першого компаратора присутній сигнал логічного нуля, що знижує точність роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю ресурсу високовольтних вимикачів, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається можливість контролювати комутаційний ресурс високовольтних вимикачів з врахуванням часу ввімкнення вимикача та можливість коректного обрахування залишкового ресурсу, що дозволяє розширити функціональні можливості та підвищити точність роботи пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу високовольтних вимикачів, який містить датчик початку комутації, два лічильники імпульсів, датчик струму, шість елементів І, три компаратори, три тригери, шифратор, диференціюючий елемент, чотири елементи НІ, три елементи АБО, генератор імпульсів, блок установки нуля, формувач сигналу, причому вихід датчика початку комутації 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, вхід першого лічильника 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, входи першого, другого і третього компараторів з'єднані між собою, їх виходи 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, вихід блока установки нуля 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 перетворювач змінної напруги в постійну, датчик початку руху, другий диференціюючий елемент, четвертий компаратор, четвертий елемент АБО, четвертий тригер, сьомий елемент І, другий генератор імпульсів, третій лічильник імпульсів, блок задання часу ввімкнення вимикача, цифровий компаратор, індикатор, причому вихід датчика початку руху через другий диференціюючий елемент підключений до першого входу четвертого тригера, другий вхід якого разом з другим входом третього лічильника імпульсів з'єднані з виходом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого компаратора, вхід якого підключений

до виходу датчика струму, вихід четвертого тригера з'єднаний з першим входом сьомого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу 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 вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу ввімкнення вимикача, а вихід підключений до входу індикатора, вихід датчика струму через перетворювач змінної напруги в постійну з'єднаний з входом першого компаратора, вихід першого тригера підключений до входу першого елемента НІ.

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

На схемі (Фіг.): 1 - датчик початку комутації; 2 - перший лічильник імпульсів; 3 - датчик струму; 4 - перетворювач змінної напруги в постійну; 5 - перший диференціюючий елемент; 6 - перший елемент НІ; 7, 8, 9 - перший, другий і третій компаратори; 10, 11, 12 - перший, другий і третій тригери; 13 - шифратор; 14 - другий елемент І; 15 - перший елемент АБО; 16 - перший генератор імпульсів; 17, 18, 19, 20 - третій, четвертий, п'ятий і шостий елементи І; 21 - другий елемент АБО; 22 - перший елемент І; 23 - блок установки нуля; 24 - формувач сигналу; 25 - третій елемент АБО; 26 - другий лічильник імпульсів; 27, 28, 29 - другий, третій і четвертий елементи НІ; 30 - датчик початку руху; 31 - другий диференціюючий елемент; 32 - четвертий компаратор; 33 - четвертий елемент АБО; 34 - четвертий тригер; 35 - другий генератор імпульсів; 36 - сьомий елемент І; 37 - третій лічильник імпульсів; 38 - блок задання часу ввімкнення вимикача; 39 - цифровий компаратор; 40 - індикатор, причому вихід датчика початку комутації 1 підключений до першого входу першого елемента І 22 і через перший диференціюючий елемент 5 з'єднаний з першим входом другого елемента І 14, другий вхід якого підключений до виходу першого компаратора 7 через перший елемент НІ 6, вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО 15, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента І 14, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів 26 з'єднані з виходом шостого елемента І 17, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів 16, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента І 22, другий вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО 21, входи першого 7, другого 8 і третього 9 компараторів з'єднані між собою, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого 10, другого 11 і третього 12 тригерів, виходи яких відповідно через шифратор 13 з'єднані з першими входами четвертого 19, п'ятого 20 і шостого 17 елементів І, виходи яких підключені до першого, другого і третього входів другого елемента АБО 21, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами другого лічильника імпульсів 26 через другий 27, третій 28 і четвертий 29 елементи НІ відповідно, вихід блока установки нуля 23 підключений до першого входу

третього елемента АБО 25, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу 24, а вихід підключений до других входів першого 10, другого 11 і третього 12 тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів 26, вихід датчика початку руху 38 через другий диференціюючий елемент 31 підключений до першого входу четвертого тригера 34, другий вхід якого разом з другим входом третього лічильника імпульсів 37 з'єднаний з виходом четвертого елемента АБО 33, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО 25, а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого компаратора 32, вхід якого підключений до виходу датчика струму 3, вихід четвертого тригера 32 з'єднаний з першим входом сьомого елемента І 36, другий вхід якого підключений до входу 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 вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу ввімкнення вимикача 38, а вихід підключений до входу індикатора 40, вихід датчика струму 3 через перетворювач змінної напруги в постійну 4 з'єднаний з входом першого компаратора 7, вихід першого тригера 10 підключений до входу першого елемента НІ 6.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на пристрій блок установки нуля 23 коротким імпульсом через елемент АБО 25 та через елемент АБО 33 переводить в початковий стан всі тригери та другий 26 і третій 37 лічильники імпульсів.

Датчик початку руху 30 встановлений на рухомій частині вимикача і спрацьовує в момент початку ввімкнення останнього.

Якщо діагностований вимикач (у колі якого встановлені датчики 1 і 3) відключає коло зі струмом, значення якого менше порога спрацьовування першого 7, другого 8 та третього 9 компараторів, то спрацьовує датчик 1 і через диференціюючий елемент 5, елементи 14 і 15 одиночний імпульс надходить на вхід лічильника 2. Внаслідок цього показання лічильника 2 збільшується на одиницю, тим самим фіксуючи спрацьовування вимикача. Якщо вимикач відключає коло зі струмом, значення якого більше порога спрацьовування компаратора 7, то в залежності від значення струмів, що відключаються, спрацьовує один, два або три тригери, з виходу яких код надходить на шифратор 13, де перетворюється в позиційний код і подається на схему співпадання, яка складається з логічних елементів 18, 19, 20, 21. В момент відключення вимикача замикається блок-контакт 1, надходить сигнал логічної одиниці на елементи 22, 17 і з генератора 16 послідовність імпульсів поступає в лічильник імпульсів 2 і в лічильник імпульсів 26. Кількість імпульсів, що надходять, залежить від відповідного вагового коефіцієнта, тобто скільком відключенням номінального робочого струму відповідає струм, що відключається в даний момент. По закінченні проходження імпульсів в лічильники 2 і 26 на входах схеми співпадання, що складається з логічних елементів 18,

19, 20, 21, сигнали стають неузгодженими, елементи 22 і 17 закриваються, а з виходу формувача сигналу 24 короткий імпульс надходить на тригери 10, 11, 12 та лічильник 26, обнуляючи їх.

Контроль часу ввімкнення вимикача здійснюється так. В момент ввімкнення вимикача спрацьовує датчик початку руху 30, який через диференціюючий елемент 31 встановлює тригер 34 в одиничне положення. При цьому елемент І 36 відкривається і з генератора імпульсів 35 імпульси надходять на вхід лічильника 37, на виході якого починає зростати цифровий код. В момент ввімкнення вимикача, який визначається початком протікання струму, з виходу датчика струму 3 сигнал

через компаратор 32 і елемент АБО 33 обнуляє тригер 34 та двійковий лічильник 37.

Якщо за час ввімкнення вимикача код, що нарощувався в лічильнику імпульсів 37, не перевищив коду, який міститься в блоці задання часу ввімкнення вимикача 28, то це свідчить про нормальну роботу останнього. В протилежному випадку на виході цифрового компаратора 39 встановлюється сигнал логічної одиниці, який вмикає індикатор 40, що свідчить про перевищення часу ввімкнення вимикача допустимої межі.

Кількість рівнів вимірювання комутованого струму вибирається в залежності від необхідного ступеня точності визначення робочого ресурсу вимикача.

