



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152465** (13) **U**  
(51) МПК  
**G07C 3/10** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

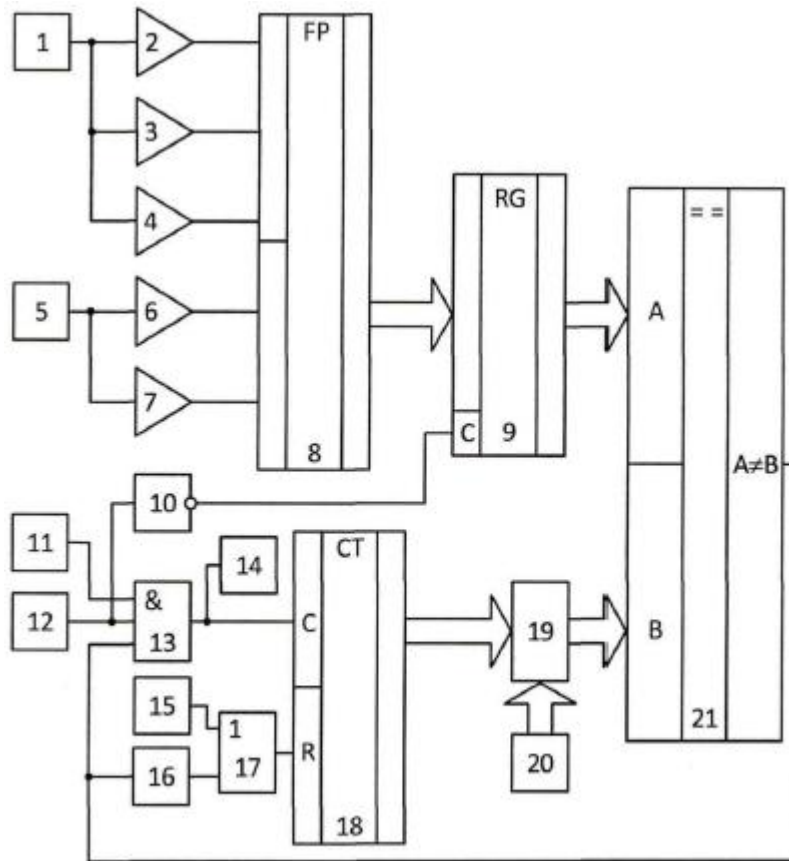
(21) Номер заявки: <b>u 2021 07570</b>	(72) Винахідник(и): <b>Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Захаров Василь Володимирович (UA), Смішний Валентин Сергійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.12.2021</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.02.2023</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.02.2023, Бюл.№ 6</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

### (57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів містить датчик струму, датчик тиску, п'ять компараторів, два лічильники імпульсів, регістр, генератор імпульсів, датчик комутації, формувач імпульсів, блок установки нуля, елемент АБО, елемент І, елемент НІ, перший функціональний перетворювач, цифровий компаратор. В пристрій введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача, причому друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини першого лічильника імпульсів, а друга вхідна цифрова шина з'єднана з вихідною цифровою шиною блока вибору типу вимикача.

UA 152465 U



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

Відомий пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України № 8516, М. кл. G07 С 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 входів 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 другого 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 ІІ, вихід якого з'єднаний з третіми входами першого і другого елементів І, вихід третього елемента І підключений до входу другого лічильника імпульсів.

Недоліком даного пристрою є те, що у разі використання його з різними типами комутаційних апаратів необхідно змінювати структуру пристрою, оскільки він налаштований на контроль за вичерпанням комутаційного ресурсу одного типу комутаційного апарата із закладеними в пристрій ресурсними характеристиками.

За найближчий аналог вибрано пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України № 14657, М. кл. G07 С 3/10, бюл. № 5, 2006), що містить датчик струму, датчик тиску, п'ять компараторів, два лічильники імпульсів, реєстр, генератор імпульсів, датчик комутації, формувач імпульсів, блок установки нуля, елемент АБО, елемент І, елемент ІІ, функціональний перетворювач (в подальшому - перший функціональний перетворювач), цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 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, вихід елемента ІІ з'єднаний з входом реєстра, 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 першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів та до третього входу елемента І, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом елемента ІІ, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини реєстра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора.

Головним недоліком даного пристрою є те, що у разі використання його з різними типами комутаційних апаратів необхідно змінювати структуру пристрою, оскільки він налаштований на контроль за вичерпанням комутаційного ресурсу одного типу комутаційного апарата із закладеними в пристрій ресурсними характеристиками, що звужує функціональні можливості пристрою.

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 вводити в пристрій ресурсні характеристики різних комутаційних апаратів, що розширює його функціональні можливості.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, датчик тиску, п'ять компараторів, два лічильники імпульсів, реєстр, генератор імпульсів, датчик комутації, формувач імпульсів, блок установки нуля, елемент АБО, елемент І, елемент ІІ, перший функціональний перетворювач,

цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 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, вихід елемента НІ з'єднаний зі входом регістра, 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 першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина регістра з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів та до третього входу елемента І, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом елемента НІ, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача, причому друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого лічильника імпульсів, а друга вхідна цифрова шина з'єднана з вихідною цифровою шиною блока вибору типу вимикача.

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 - перший 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 - другий функціональний перетворювач; 20 - блок вибору типу вимикача; 21 - 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, вихід елемента НІ 10 з'єднаний зі входом регістра 9, 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 першого функціонального перетворювача 8, вихідна цифрова шина регістра 9 з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 21, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів 16 та до третього входу елемента І 13, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом елемента НІ 10, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача 8 підключена до вхідної цифрової шини регістра 9, друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора 21 з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача 19, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого лічильника імпульсів 18, а друга вхідна цифрова шина з'єднана з вихідною цифровою шиною блока вибору типу вимикача 20.

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, надходять на входи першого 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 першого функціонального перетворювача 8 надходить на вхідну цифрову шину регістра 9. При цьому на вхід регістра 9 через елемент НІ 10 надходить 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 надходить на першу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 21, на другу вхідну цифрову шину якого

надходить цифровий код з виходу першого лічильника імпульсів 18 через другий функціональний перетворювач 19.

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

5 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 надходить на вхід регістра 9, тим самим фіксуючи на його виході цифровий код, що відповідає значенню комутуваного струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Також сигнал логічної одиниці надходить на другий вхід елемента І 13 і відкриває його (з виходу цифрового компаратора 21 сигнал логічної одиниці поступає на третій вхід елемента І 13). При цьому з виходу генератора імпульсів 11 імпульси починають надходити на входи першого 18 і другого 15 14 лічильників імпульсів, зменшуючи залишковий ресурс вимикача. Кількість імпульсів, що надходять в другий лічильник імпульсів 14, показує як витрачається робочий ресурс вимикача залежно від значення комутуваного струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Імпульси з виходу генератора імпульсів 11 надходять до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах цифрового компаратора 21 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу цифрового компаратора 21 надходить 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.

Зазначимо, що ресурсні характеристики діагностованого вимикача в другому функціональному перетворювачі 19 фіксуються шляхом подачі на його другу вхідну цифрову шину цифрового коду з виходу блока вибору типу вимикача 20. У разі визначення залишкового ресурсу іншого типу вимикача з виходу блока вибору типу вимикача 20 на вхід другого функціонального перетворювача 19 подається цифровий код, яким активується інша область пам'яті останнього, де записані ресурсні характеристики іншого типу діагностованого вимикача.

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

Перший 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 залежно від будь-якого із можливих значень струму і тиску стисненого повітря.

Другий функціональний перетворювач 19 можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані коди, що відповідають ресурсним характеристикам різних типів високовольтних вимикачів.

40

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, датчик тиску, п'ять компараторів, два лічильники імпульсів, регістр, генератор імпульсів, датчик комутації, формувач імпульсів, блок установки нуля, елемент АБО, елемент І, елемент НІ, перший функціональний перетворювач, цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 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, вихід елемента НІ з'єднаний зі входом регістра, 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 першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина регістра з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів та до третього входу елемента І, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом елемента НІ, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, який **відрізняється** тим, що в ньому введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача, причому

60

друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини першого лічильника імпульсів, а друга вхідна цифрова шина з'єднана з вихідною цифровою шиною блока вибору типу вимикача.

