



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152462** (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

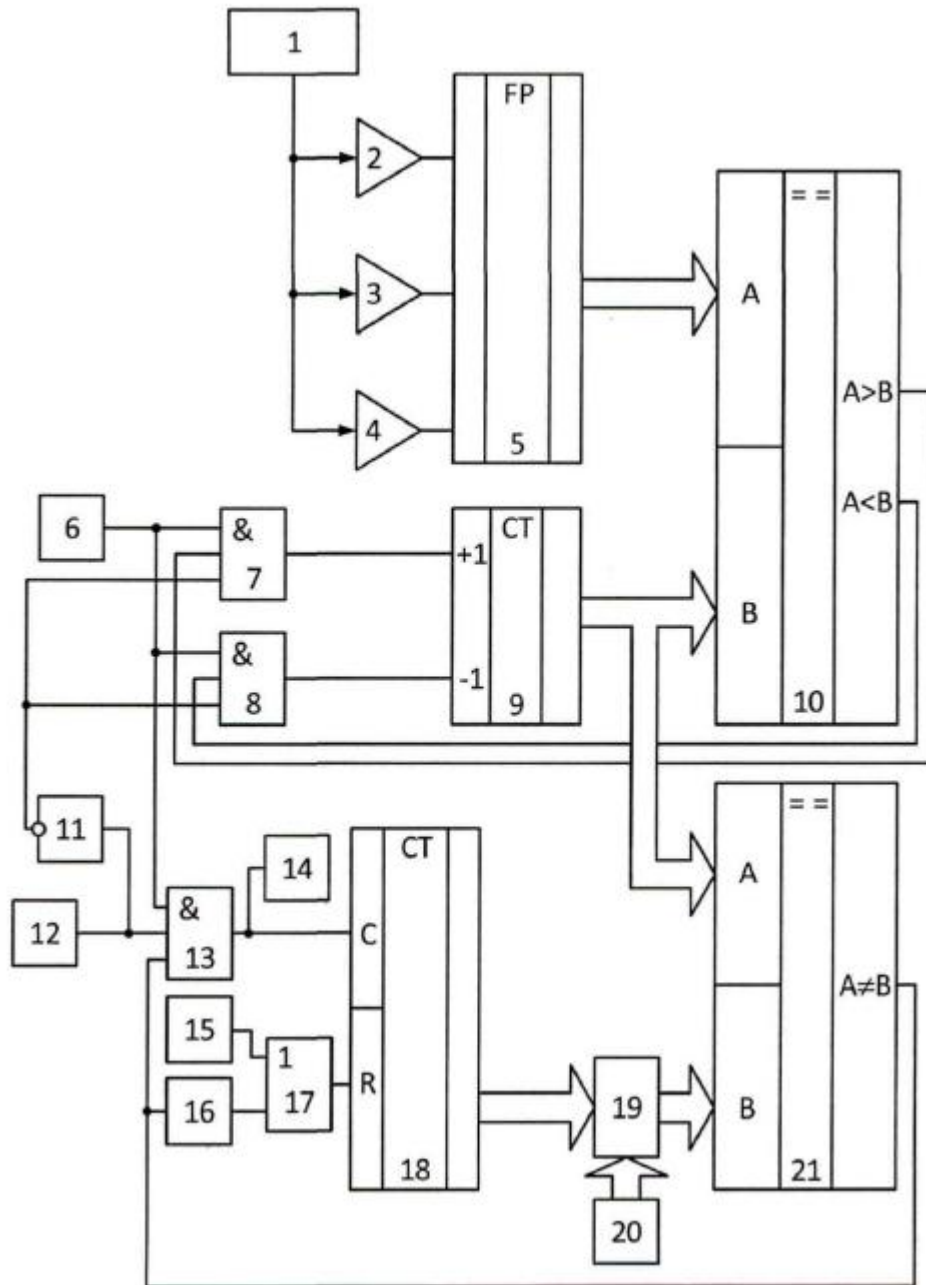
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 07554</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>23.12.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.02.2023</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.02.2023, Бюл.№ 6</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Розводюк Михайло Петрович (UA), Штурба Анатолій Григорович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b></p>
--	---

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

### (57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів містить датчик струму, три компаратори, три лічильники імпульсів, два цифрових компаратори, генератор імпульсів, перший функціональний перетворювач, три елементи І, блок установки нуля, формувач сигналу, елемент АБО, датчик початку комутації, елемент НІ. Додатково введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача. Причому друга вхідна цифрова шина другого цифрового компаратора підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини блока вибору типу вимикача.

UA 152462 U



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

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (А.С. СРСР № 1446637, М. кл. G 07 C 3/10 бюл. № 47, 1988), 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 компаратора через перший елемент HI, 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 імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента I, 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 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 HI 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 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.

Як аналог обрано пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент України № 8507, М. кл. G07 C 3/10, бюл. № 8, 2005), що містить датчик струму, три компаратори, три лічильники імпульсів, два цифрових компаратори, генератор імпульсів, функціональний перетворювач (в подальшому - перший функціональний перетворювач), три елементи I, блок установки нуля, формувач сигналу, елемент АБО, датчик початку комутації, елемент HI, причому вихід датчика струму підключений до входів першого, другого і третього компараторів, 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 другого цифрового компаратора, 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 першим, другим і третім входами першого 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 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, вихід третього елемента I підключений до входу другого лічильника імпульсів, вихід датчика початку комутації з'єднаний з третім входом третього елемента I та зі входом елемента HI, вихід якого підключений до третіх входів першого і другого елементів I.

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 поставлена задача створення пристрою для контролю ресурсу комутаційних апаратів, 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 пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів містить датчик струму, три компаратори, три лічильники імпульсів, два цифрових компаратори, генератор імпульсів, перший функціональний перетворювач, три елементи I, блок установки нуля, формувач сигналу, елемент АБО, датчик початку комутації, елемент HI,

причому вихід датчика струму підключений до входів першого, другого і третього компараторів, 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 другого цифрового компаратора, 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 першим, другим і третім входами першого 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 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, вихід датчика початку комутації з'єднаний з третім входом третього елемента I та 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. Додатково введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача. Причому друга вхідна цифрова шина другого цифрового компаратора підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини блока вибору типу вимикача.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На схемі: 1 - датчик струму; 2, 3, 4 - перший, другий і третій компаратори; 5 - перший функціональний перетворювач; 6 - генератор імпульсів; 7, 8 - перший і другий елементи I; 9 — третій лічильник імпульсів; 10 - перший цифровий компаратор; 11 - елемент NI; 12 - датчик початку комутації; 13 - третій елемент I; 14 — другий лічильник імпульсів; 15 - блок установки нуля; 16 - формувач сигналу; 17 - елемент АБО; 18 - перший лічильник імпульсів; 19 - другий функціональний перетворювач; 20 - блок вибору типу вимикача; 21 - другий цифровий компаратор, причому вихід датчика 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 I 13, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів 6, а другий вхід і вхід формувача сигналу 16 з'єднані з виходом другого цифрового компаратора 21, 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 першого 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 I, вихід генератора імпульсів 6 підключений до перших входів першого 7 і другого 8 елементів I, 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 21, вихід датчика початку комутації 12 з'єднаний з третім входом третього елемента I 13 та зі входом елемента NI 11, вихід якого підключений до третіх входів першого 7 і другого 8 елементів I, вихід третього елемента I 13 з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів 14, друга вхідна цифрова шина другого цифрового компаратора 21 підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача 19, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів 18, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини 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 у нульове положення перший лічильник імпульсів 18. Одночасно генератор імпульсів 6 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. Сигнали, які з'являються на виходах першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів поступають на входи першого функціонального перетворювача 5, на виході якого з'являється цифровий код, що відповідає

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

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

10 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 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.

20 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 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.

25 Таким чином, в третьому лічильнику імпульсів 9 здійснюється запам'ятовування цифрового коду, який відповідає величині струму, що протікає в вимикачі.

30 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 треті входи 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 21 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, фіксуючи зменшення залишкового ресурсу вимикача.

35 Кількість імпульсів, що поступають в другий лічильник імпульсів 14, показує як витрачається робочий ресурс вимикача в залежності від значення комутowanego струму. Імпульси з виходу генератора імпульсів 6 поступають до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах другого цифрового компаратора 21 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу другого цифрового компаратора 21 поступає на вхід третього елемента І 13 та закриває його, а також на вхід формувача сигналів 16, який коротким імпульсом через елемент АБО 17 обнуляє перший лічильник імпульсів 18 та готує пристрій до нового циклу роботи.

40 Підкреслимо, що вихідний код першого лічильника імпульсів 18 подається на другу вхідну цифрову шину другого цифрового компаратора 21 через другий функціональний перетворювач 19. Ресурсні характеристики діагностованого комутаційного апарата 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 високовольтного вимикача.

50 Кількість розрядів першого 18, другого 14 та третього 9 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів, що фіксують значення комутowanego струму, вибирається в залежності від діапазону вимірюваного струму і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

55 Перший 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.

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

5

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, що містить датчик струму, три компаратори, три лічильники імпульсів, два цифрових компаратори, генератор імпульсів, перший функціональний перетворювач, три елементи І, блок установки нуля, формувач сигналу, елемент АБО, датчик початку комутації, елемент НІ, причому вихід датчика струму 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 з виходом другого цифрового компаратора, 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 першим, другим і третім входами першого 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, 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, який **відрізняється** тим, що додатково введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача, причому друга вхідна цифрова шина другого цифрового компаратора підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини блока вибору типу вимикача.

