



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152461** (13) **U**  
(51) МПК (2023.01)  
**G07C 9/00**  
**G07C 9/10** (2020.01)

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

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

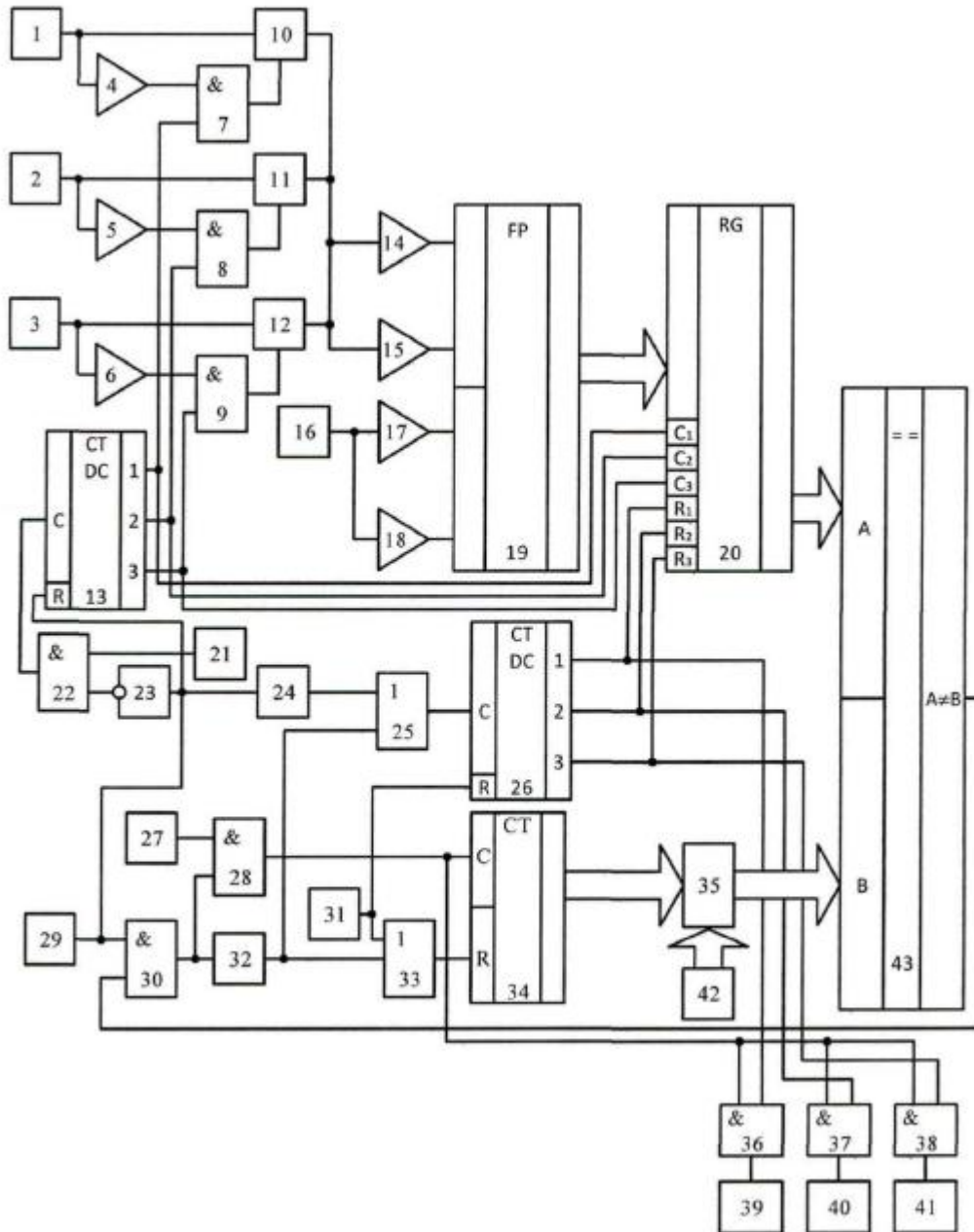
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 07546</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>23.12.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.02.2023</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.02.2023, Бюл.№ 6</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Захаров Василь Володимирович (UA), Летючий Роман Ігорович (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 ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів містить три датчики струму, датчик тиску, сім компараторів, три електронних ключі, цифровий компаратор, блок установки нуля, формувач імпульсів, дев'ять елементів І, два елементи АБО, два генератори імпульсів, датчик комутації, регістр, диференціюючий елемент, два лічильники з дешифратором, елемент НІ, чотири лічильники імпульсів. Додатково введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача. Причому друга вхідна цифрова шина 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 152461 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 № 55864А (Україна), М. кл. G 07 С 3/10, бюл. № 4, 2003), що містить перший, другий і третій датчики струму, виходи яких з'єднані відповідно через перший, другий і третій компаратори з першими входами першого, другого і третього тригерів, виходи яких підключені відповідно до першого, другого і третього входів другого елемента АБО, а також відповідно до керуючих входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи яких з'єднані між собою, а також із входами четвертого і п'ятого компараторів, а аналогові входи підключені відповідно до виходів першого, другого і третього датчиків струму, шифратор, перший вхід якого з'єднаний з виходом другого елемента АБО, а другий і третій входи підключені відповідно до виходів четвертого і п'ятого тригерів, перші входи яких з'єднані відповідно з виходами четвертого і п'ятого компараторів, а другі входи разом з другими входами першого, другого і третього тригерів і першого лічильника імпульсів підключені до виходу першого елемента АБО, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом елемента затримки сигналу, датчик комутації, вихід якого підключений до входу диференціюючого елемента та першого входу другого елемента І, вихід якого з'єднаний зі входом формувача імпульсів і з другим входом першого елемента І, до першого входу якого підключений вихід генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом першого лічильника імпульсів і з першими входами четвертого, шостого і восьмого елементів І, вихід диференціюючого елемента підключений до перших входів третього, п'ятого і сьомого елементів І, другі входи яких з'єднані з виходами відповідно першого, другого і третього елементів ІІ, входи яких в свою чергу підключені відповідно до виходів першого, другого і третього тригерів, виходи третього, п'ятого і сьомого елементів І з'єднані відповідно з першими входами третього, четвертого і п'ятого елементів АБО, другі входи яких підключені відповідно до виходів четвертого, шостого і восьмого елементів І, а виходи з'єднані відповідно зі входами другого, третього і четвертого лічильників імпульсів, другі входи четвертого, шостого і восьмого елементів І підключені відповідно до виходів першого, другого і третього тригерів, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами шостого і сьомого компараторів, виходи яких підключені до перших входів шостого і сьомого тригерів, другі входи яких з'єднані з виходом першого елемента АБО, а виходи підключені до четвертого і п'ятого входів функціонального перетворювача, перший, другий і третій входи якого з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами шифратора, вхід елемента затримки сигналу та другий вхід другого елемента І підключені до виходу цифрового компаратора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною функціонального перетворювача, а друга - підключена до вихідної цифрової шини першого 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 вибрано пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент № 9600 (Україна), М. кл. G 07 С 3/10, бюл. № 10, 2005), що містить три датчики струму, датчик тиску, сім компараторів, три електронних ключі, цифровий компаратор, блок установки нуля, формувач імпульсів, дев'ять елементів І, два елементи АБО, два генератори імпульсів, датчик комутації, реєстр, диференціюючий елемент, два лічильники з дешифратором, елемент ІІ, чотири лічильники імпульсів, функціональний перетворювач (в подальшому - перший функціональний перетворювач), причому виходи першого, другого і третього датчиків струму підключені відповідно до входів першого, другого і третього компараторів, а також до аналогових входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи яких з'єднані між собою, а також зі входами четвертого і п'ятого компараторів, другий вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу першого елемента АБО, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, а другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом диференціюючого елемента та з першим входом другого елемента І, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів та до другого входу першого елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу першого лічильника імпульсів та до перших входів третього, четвертого і п'ятого елементів І, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами шостого і сьомого компараторів, другий вхід другого елемента І підключений до виходу цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, виходи першого, другого і третього компараторів підключені відповідно до перших

входів шостого, сьомого і восьмого елементів I, другі входи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого лічильника з дешифратором, а також з першим, другим і третім входами регістра, четвертий, п'ятий і шостий входи якого підключені відповідно до першого, другого і третього виходів другого лічильника з дешифратором, а також до других входів третього, четвертого і п'ятого елементів I, виходи яких з'єднані відповідно зі входами другого, третього і четвертого лічильників імпульсів, вихід датчика комутації через елемент HI підключений до другого входу дев'ятого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом другого генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу першого лічильника з дешифратором, другий вхід якого з'єднаний з виходом датчика комутації, вихід диференціюючого елемента підключений до першого входу другого елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача імпульсів, а вихід підключений до першого входу другого лічильника з дешифратором, другий вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, виходи шостого, сьомого і восьмого елементів I підключені відповідно до керуючих входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи четвертого, п'ятого, шостого і сьомого компараторів з'єднані відповідно з першим, другим, третім і четвертим входами першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини регістра, 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 поставлена задача 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 містить три датчики струму, датчик тиску, сім компараторів, три електронних ключі, цифровий компаратор, блок установки нуля, формувач імпульсів, дев'ять елементів I, два елементи АБО, два генератори імпульсів, датчик комутації, регістр, диференціюючий елемент, два лічильники з дешифратором, елемент HI, чотири лічильники імпульсів, перший функціональний перетворювач, причому виходи першого, другого і третього датчиків струму підключені відповідно до входів першого, другого і третього компараторів, а також до аналогових входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи яких з'єднані між собою, а також зі входами четвертого і п'ятого компараторів, другий вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу першого елемента АБО, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, а другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом диференціюючого елемента та з першим входом другого елемента I, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів та до другого входу першого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу першого лічильника імпульсів та до перших входів третього, четвертого і п'ятого елементів I, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами шостого і сьомого компараторів, другий вхід другого елемента I підключений до виходу цифрового компаратора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною регістра, виходи першого, другого і третього компараторів підключені відповідно до перших входів шостого, сьомого і восьмого елементів I, другі входи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого лічильника з дешифратором, а також з першим, другим і третім входами регістра, четвертий, п'ятий і шостий входи якого підключені відповідно до першого, другого і третього виходів другого лічильника з дешифратором, а також до других входів третього, четвертого і п'ятого елементів I, виходи яких з'єднані відповідно зі входами другого, третього і четвертого лічильників імпульсів, вихід датчика комутації через елемент HI підключений до другого входу дев'ятого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом другого генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу першого лічильника з дешифратором, другий вхід якого з'єднаний з виходом датчика комутації, вихід диференціюючого елемента підключений до першого входу другого елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача імпульсів, а вихід підключений до першого входу другого лічильника з дешифратором, другий вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, виходи шостого, сьомого і восьмого елементів I підключені відповідно до керуючих входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи четвертого, п'ятого, шостого і сьомого

компараторів з'єднані відповідно з першим, другим, третім і четвертим входами першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача. Причому друга вхідна цифрова шина 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 фіг.: 1, 2, 3 - перший, другий і третій датчики струму; 4, 5, 6 - перший, другий і третій компаратори; 7, 8, 9 - шостий, сьомий і восьмий елементи І; 10, 11, 12 - перший, другий і третій електронні ключі; 13 - перший лічильник з дешифратором; 14, 15 - четвертий і п'ятий компаратори; 16 - датчик тиску; 17, 18 - шостий і сьомий компаратори; 19 - перший функціональний перетворювач; 20 - регістр; 21 - другий генератор імпульсів; 22 - дев'ятий елемент І; 23 - елемент НІ; 24 - диференціюючий елемент; 25 - другий елемент АБО; 26 - другий лічильник з дешифратором; 27 - перший генератор імпульсів; 28 - перший елемент І; 29 - датчик комутації; 30 - другий елемент І; 31 - блок установки нуля; 32 - формувач імпульсів; 33 - перший елемент АБО; 34 - перший лічильник імпульсів; 35 - другий функціональний перетворювач; 36, 37, 38 - третій, четвертий і п'ятий елементи І; 39, 40, 41 - другий, третій і четвертий лічильники імпульсів; 42 - блок вибору типу вимикача; 43 - цифровий компаратор, причому виходи першого 1, другого 2 і третього 3 датчиків струму підключені відповідно до входів першого 4, другого 5 і третього 6 компараторів, а також до аналогових входів першого 10, другого 11 і третього 12 електронних ключів, виходи яких з'єднані між собою, а також зі входами четвертого 14 і п'ятого 15 компараторів, другий вхід першого лічильника імпульсів 34 підключений до виходу першого елемента АБО 33, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля 31, а другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів 32, вихід датчика комутації 29 з'єднаний зі входом диференціюючого елемента 24 та з першим входом другого елемента І 30, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів 32 та до другого входу першого елемента І 28, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів 27, а вихід підключений до першого входу першого лічильника імпульсів 34 та до перших входів третього 36, четвертого 37 і п'ятого 38 елементів І, вихід датчика тиску 16 з'єднаний зі входами шостого 17 і сьомого 18 компараторів, другий вхід другого елемента І 30 підключений до виходу цифрового компаратора 43, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною регістра 20, виходи першого 4, другого 5 і третього 6 компараторів підключені відповідно до перших входів шостого 7, сьомого 8 і восьмого 9 елементів І, другі входи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого лічильника з дешифратором 13, а також з першим, другим і третім входами регістра 20, четвертий, п'ятий і шостий якого підключені відповідно до першого, другого і третього виходів другого лічильника з дешифратором 26, а також до других входів третього 36, четвертого 37 і п'ятого 38 елементів І, виходи яких з'єднані відповідно зі входами другого 39, третього 40 і четвертого 41 лічильників імпульсів, вихід датчика комутації 29 через елемент НІ 23 підключений до другого входу дев'ятого елемента І 22, перший вхід якого з'єднаний з виходом другого генератора імпульсів 21, а вихід підключений до першого входу першого лічильника з дешифратором 13, другий вхід якого з'єднаний з виходом датчика комутації 29, вихід диференціюючого елемента 24 підключений до першого входу другого елемента АБО 25, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача імпульсів 32, а вихід підключений до першого входу другого лічильника з дешифратором 26, другий вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля 31, виходи шостого 7, сьомого 8 і восьмого 9 елементів І підключені відповідно до керуючих входів першого 10, другого 11 і третього 12 електронних ключів, виходи четвертого 14, п'ятого 15, шостого 16 і сьомого 17 компараторів з'єднані відповідно з першим, другим, третім і четвертим входами першого функціонального перетворювача 19, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини регістра 20, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 43, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача 35, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів 34, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини блока вибору типу вимикача 42.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення блок установки нуля 31 коротким імпульсом скидає другий лічильник з дешифратором 26 та через перший елемент АБО 33 встановлює в нульове положення перший лічильник імпульсів 34. Одночасно перший 27 та другий 21 генератори імпульсів починають виробляти послідовність імпульсів.

Якщо вимикач введений в роботу, то на виходах першого 1, другого 2 і третього 3 датчиків струму з'являється напруга, пропорційна струму, що протікає в різних фазах вимикача, яка подається на входи першого 4, другого 5 і третього 6 компараторів, пороги спрацювання яких дещо вищі нульового значення. При цьому на виходах компараторів 4-6 з'являються сигнали логічної одиниці, які надходять на перші входи шостого 7, сьомого 8 і восьмого 9 елементів І. Також з виходу другого генератора імпульсів 21 через відкритий дев'ятий елемент І 22 (при цьому на другому вході присутній сигнал логічної одиниці, отриманий з виходу елемента НІ 23, оскільки на вхід останнього надходить сигнал логічного нуля з виходу датчика комутації 29) на перший вхід першого лічильника з дешифратором 13 надходять імпульси, які по черзі формують сигнали логічної одиниці на його виходах, тим самим по черзі відкриваючи шостий 7, сьомий 8 і восьмий 9 елементи І, а також першу, другу і третю комірки пам'яті регістра 20 для запису. При цьому по черзі на керуючі входи першого 10, другого 11 і третього 12 електронних ключів надходять сигнали логічної одиниці, тим самим відкриваючи їх. Сигнали напруги з виходів датчиків струму 1-3 через відповідні відкриті електронні ключі 10-12 надходять на входи четвертого 14 і п'ятого 15 компараторів, які мають різні пороги спрацювання. Одночасно на виході датчика тиску 16 з'являється сигнал, пропорційний тиску стисненого повітря, що подається на входи шостого 17 і сьомого 18 компараторів. Сигнали, які з'являються на виходах четвертого 14, п'ятого 15, шостого 17 і сьомого 18 компараторів поступають на входи першого функціонального перетворювача 19, 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 19 поступає на вхідну цифрову шину регістра 20, де по черзі запам'ятовується в одній з трьох комірок пам'яті.

Залежно від значень струму та тиску стисненого повітря цифровий код на виході першого функціонального перетворювача 19 змінює своє значення.

Таким чином, в регістрі 20 здійснюється запам'ятовування цифрових кодів, які відповідають величинам струму, що протікають в різних фазах вимикача при відповідних значеннях тиску стисненого повітря.

У випадку, коли вимикач відключає коло, в якому він знаходиться, на виході датчика комутації 29 з'являється сигнал логічної одиниці, який через елемент НІ 23 надходить на другий вхід дев'ятого елемента І 22 і закриває його. Також сигнал логічної одиниці з виходу датчика комутації 29 надходить на другий вхід першого лічильника з дешифратором 13 і встановлює його виходи в нульове положення. При цьому сигнал логічної одиниці з виходу датчика комутації 29 надходить на вхід диференціюючого елемента 24 і формує на його виході короткий імпульс, який через другий елемент АБО 25 надходить на перший вхід другого лічильника з дешифратором 26. В цей момент на першому виході другого лічильника з дешифратором 26 з'являється сигнал логічної одиниці, який подається на четвертий вхід регістра 20, дозволяючи при цьому зчитування цифрового коду з першої комірки пам'яті, який подається на першу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 43. При цьому на виході останнього з'являється сигнал логічної одиниці, який через відкритий другий елемент І 30 (при цьому на першому вході присутній сигнал логічної одиниці з виходу датчика комутації 29) надходить на другий вхід першого елемента І 28 і відкриває його. З виходу першого генератора імпульсів 27 імпульси надходять на перший вхід першого лічильника імпульсів 34, а також через відкритий третій елемент І 36 (при цьому на другому вході присутній сигнал логічної одиниці з першого виходу другого лічильника з дешифратором 26) надходять у другий лічильник імпульсів 39. Кількість імпульсів, що надходять в другий лічильник імпульсів 39, показує як витрачається робочий ресурс вимикача залежно від значення комутуваного струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Одночасно цифровий код з виходу першого лічильника імпульсів 34 надходить через другий функціональний перетворювач 35 на другу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 43. Імпульси з виходу першого генератора імпульсів 27 надходять до тих пір, поки цифрові коди на першій і другій вхідних цифрових шинах цифрового компаратора 43 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу цифрового компаратора 43 через другий елемент І 30 надходить на другий вхід першого елемента І 28 та закриває його, а також на вхід формувача імпульсів 32, який коротким імпульсом через перший елемент АБО 33 обнуляє перший лічильник імпульсів 34. Також короткий імпульс з виходу формувача імпульсів 32 через другий елемент АБО 25 надходить на перший вхід другого лічильника з дешифратором 26. При цьому на першому виході другого лічильника з дешифратором 26 встановлюється сигнал логічного нуля, а на другому виході з'являється сигнал логічної одиниці, який дозволяє зчитування цифрового коду з другої комірки пам'яті регістра 20. Фіксація зменшення залишкового ресурсу відбувається аналогічним чином.

Підкреслимо, що при обчисленні спрацювання залишкового ресурсу, що визначається з використанням другого датчика струму 2, залишковий ресурс фіксується через четвертий елемент I 37 в третьому лічильнику імпульсів 40, а в четвертому лічильнику імпульсів 41 записується залишковий ресурс через п'ятий елемент I 38, що визначається з використанням

5

третього датчика струму 3.  
У випадку коли зменшення залишкового ресурсу вимикача пройшло для всіх трьох фаз вимикача, короткий імпульс з виходу формувача імпульсів 32 через другий елемент АБО 25 надходить на перший вхід другого лічильника з дешифратором 26, встановлюючи його виходи в нульове положення.

10

На цьому цикл роботи пристрою закінчується. Залежно від числа компараторів, що спрацювали, певна кількість імпульсів по чергово заноситься в другий 39, третій 40 і четвертий 41 лічильники імпульсів. При цьому дотримується визначена залежність між значенням струму, що відключається, і числом імпульсів, які надійшли в лічильники, що показує як витрачається ресурс вимикача залежно від різних значень комутованого струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря.

15

Зазначимо, що ресурсні характеристики діагностованого вимикача у другому функціональному перетворювачі 35 фіксуються шляхом подачі на його другу вхідну цифрову шину цифрового коду з виходу блока вибору типу вимикача 42. У разі визначення залишкового ресурсу іншого типу вимикача з виходу блока вибору типу вимикача 42 на вхід другого функціонального перетворювача 35 подається цифровий код, яким активується інша область пам'яті останнього, де записані ресурсні характеристики іншого типу діагностованого вимикача.

20

Для коректної роботи пристрою необхідно сталу часу диференціюючого елемента 24 вибирати меншою періоду проходження імпульсів першого генератора імпульсів 27.

25

Частота імпульсів першого генератора імпульсів 27 є значно більшою частоти імпульсів другого генератора імпульсів 21.

Кількість розрядів першого 34, другого 39, третього 40 і четвертого 41 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів, що фіксують значення комутованого струму та тиску стисненого повітря, вибирається залежно від діапазону вимірюваних струму та тиску і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

30

Перший функціональний перетворювач 19 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.

35

Другий функціональний перетворювач 35 можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані коди, що відповідають ресурсним характеристикам різних типів високовольтних вимикачів.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить три датчики струму, датчик тиску, сім компараторів, три електронних ключі, цифровий компаратор, блок установки нуля, формувач імпульсів, дев'ять елементів I, два елементи АБО, два генератори імпульсів, датчик комутації, регістр, диференціюючий елемент, два лічильники з дешифратором, елемент НІ, чотири лічильники імпульсів, перший функціональний перетворювач, причому виходи першого, другого і третього датчиків струму підключені відповідно до входів першого, другого і третього компараторів, а також до аналогових входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи яких з'єднані між собою, а також зі входами четвертого і п'ятого компараторів, другий вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу першого елемента АБО, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, а другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний зі входом диференціюючого елемента та з першим входом другого елемента I, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів та до другого входу першого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу першого лічильника імпульсів та до перших входів третього, четвертого і п'ятого елементів I, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами шостого і сьомого компараторів, другий вхід другого елемента I підключений до виходу цифрового компаратора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною регістра, виходи першого, другого і третього компараторів підключені відповідно до перших входів шостого, сьомого і восьмого елементів I, другі входи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого лічильника з дешифратором, а також з першим, другим і третім виходами

60

регiстра, четвертий, п'ятий і шостий входи якого підключені відповідно до першого, другого і третього виходів другого лічильника з дешифратором, а також до других входів третього, четвертого і п'ятого елементів І, виходи яких з'єднані відповідно зі входами другого, третього і четвертого лічильників імпульсів, вихід датчика комутації через елемент НІ підключений до

5 другого входу дев'ятого елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом другого генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу першого лічильника з дешифратором, другий вхід якого з'єднаний з виходом датчика комутації, вихід диференціюючого елемента підключений до першого входу другого елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача імпульсів, а вихід підключений до першого входу другого лічильника з

10 дешифратором, другий вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, виходи шостого, сьомого і восьмого елементів І підключені відповідно до керуючих входів першого, другого і третього електронних ключів, виходи четвертого, п'ятого, шостого і сьомого компараторів з'єднані відповідно з першим, другим, третім і четвертим входами першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини регістра,

15 вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, який **відрізняється** тим, що додатково введено другий функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача, причому друга вхідна цифрова шина 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

20 типу вимикача.

