



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152830** (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: u 2021 06741	(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Розводюк Михайло Петрович (UA), Герасимюк Олег Русланович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.11.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.04.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.04.2023, Бюл.№ 16	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

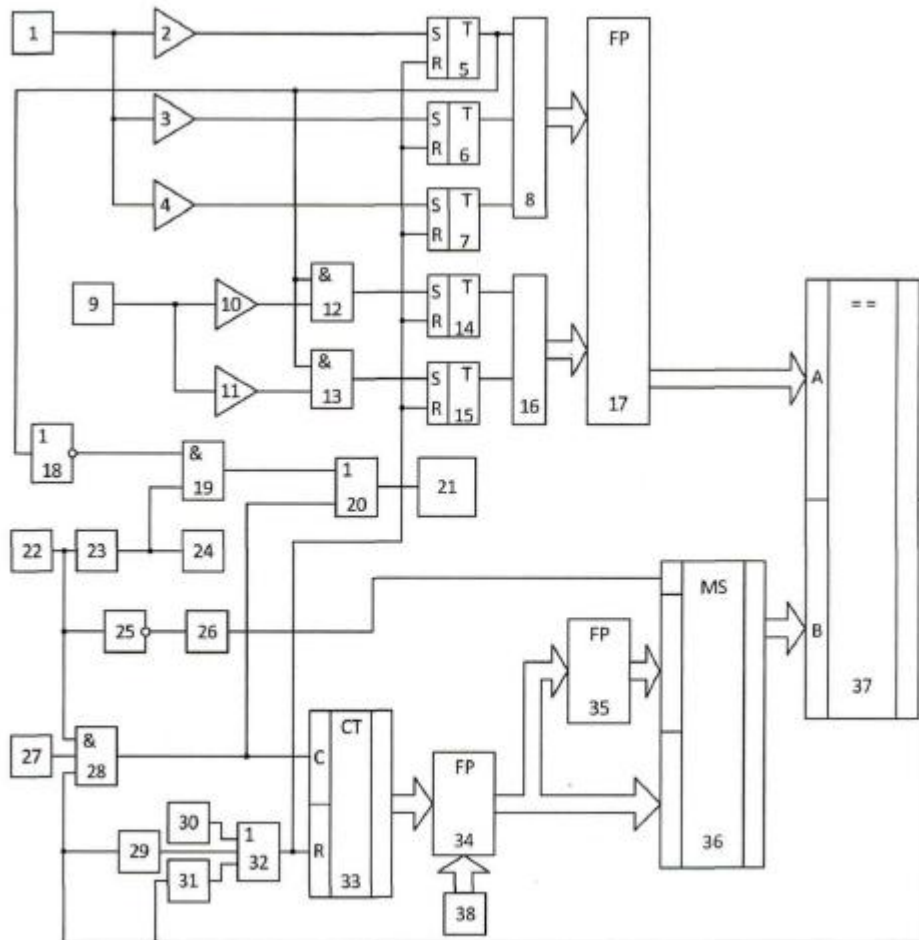
(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

(57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів містить датчик струму, п'ять компараторів, п'ять тригерів, два шифратори, два функціональних перетворювачі, три лічильники імпульсів, генератор імпульсів, блок установки нуля, формувач імпульсів, датчик комутації, датчик тиску, чотири елементи І, два елементи НІ, диференціюючий елемент, одновібратор, два елементи АБО, цифровий комутатор, цифровий компаратор, блок затримки сигналу. Вихід датчика струму через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент НІ підключений до першого входу третього елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів. Виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів підключені до виходу другого 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 блока затримки сигналу. Перший вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу четвертого елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів. Вихід датчика комутації через диференціюючий елемент підключений до другого входу третього елемента І. Вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів. Виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора. Вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера. Виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора. Вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента І, другий вхід першого елемента АБО з'єднаний з виходом четвертого елемента І, третій вхід четвертого елемента І, вхід формувача імпульсів, а також вхід блока затримки сигналу підключені до виходу цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина якої підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача. Вихід датчика комутації через другий елемент НІ підключений до входу одновібратора. Вихід диференціюючого елемента з'єднаний з входом третього лічильника імпульсів. Вихідна цифрова шина першого шифратора підключена до першої вхідної цифрової

UA 152830 U

шини першого функціонального перетворювача. Друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого шифратора. Вихід одновібратора підключений до керуючого входу цифрового комутатора. Додатково введено третій функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача. Друга вхідна цифрова шина цифрового комутатора та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною третього 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.



Фіг.

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

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент України № 50549А, МПК G07 С 3/10, бюл. № 10, 2002), що містить датчик струму, вихід якого через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент НІ підключений до першого входу третього елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів, виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів підключені до виходу другого 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 блока затримки сигналу, вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, перший, другий та третій входи якого з'єднані відповідно з виходами п'ятого, шостого і сьомого елементів І, перші входи яких відповідно підключені до першого, другого і третього виходів першого шифратора, а другі входи яких з'єднані відповідно з виходами другого, третього і четвертого елементів НІ, входи яких в свою чергу підключені відповідно до першого, другого і третього виходів першого лічильника імпульсів, перший вхід якого з'єднаний з виходом четвертого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, датчик комутації, вихід якого через диференціюючий елемент з'єднаний з другим входом третього елемента І, вихід п'ятого елемента НІ підключений до першого входу десятого елемента І, вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора, перший вихід якого підключений до третіх входів п'ятого, шостого і сьомого елементів І, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого, дев'ятого і десятого елементів І, виходи яких відповідно підключені до четвертого, п'ятого і шостого входів третього елемента АБО, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого шифратора, перші входи восьмого і дев'ятого елементів І підключені відповідно до виходів третього і четвертого елементів НІ, четвертий вихід першого лічильника імпульсів з'єднаний зі входом п'ятого елемента НІ, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента І, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, другий вхід першого елемента АБО підключений до виходу четвертого елемента І.

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.

Найближчим аналогом є пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент України № 3742, МПК G07 С 3/10, бюл. № 12, 2004), що містить датчик струму, п'ять компараторів, п'ять тригерів, два шифратори, два функціональних перетворювачі, три лічильники імпульсів, генератор імпульсів, блок установки нуля, формувач імпульсів, датчик комутації, датчик тиску, чотири елементи І, два елементи НІ, диференціюючий елемент, одинвібратор, два елементи АБО, цифровий комутатор, цифровий компаратор, блок затримки сигналу, причому вихід датчика струму через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент НІ підключений до першого входу третього елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів, виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів підключені до виходу другого 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 блока затримки сигналу, перший вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу четвертого елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, вихід датчика комутації через диференціюючий елемент підключений до другого входу третього елемента І, вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого

компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів I, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента I, другий вхід першого елемента АБО з'єднаний з виходом четвертого елемента I, третій вхід четвертого елемента I, вхід формувача імпульсів, а також вхід блока затримки сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача підключені до вихідної цифрової шини першого лічильника імпульсів, вихід диференціюючого елемента з'єднаний з входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина першого шифратора підключена до першої вхідної цифрової шини першого функціонального перетворювача, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого шифратора, вихід датчика комутації через другий елемент II підключений до входу однобібратора, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора.

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, п'ять компараторів, п'ять тригерів, два шифратори, два функціональних перетворювачі, три лічильники імпульсів, генератор імпульсів, блок установки нуля, формувач імпульсів, датчик комутації, датчик тиску, чотири елементи I, два елементи II, диференціюючий елемент, однобібратор, два елементи АБО, цифровий комутатор, цифровий компаратор, блок затримки сигналу, причому вихід датчика струму через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент II підключений до першого входу третього елемента I, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів, виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів підключені до виходу другого 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 блока затримки сигналу, перший вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу четвертого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, вихід датчика комутації через диференціюючий елемент підключений до другого входу третього елемента I, вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів I, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента I, другий вхід першого елемента АБО з'єднаний з виходом четвертого елемента I, третій вхід четвертого елемента I, вхід формувача імпульсів, а також вхід блока затримки сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, вихід датчика комутації через другий елемент II підключений до входу однобібратора, вихід диференціюючого елемента з'єднаний з входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина першого шифратора підключена до першої вхідної цифрової шини першого функціонального перетворювача, друга

вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого шифратора, вихід
 одновібратора підключений до керуючого входу цифрового комутатора, згідно з корисною
 моделлю, додатково введено третій функціональний перетворювач та блок вибору типу
 5 вимикача, причому друга вхідна цифрова шина цифрового комутатора та вхідна цифрова шина
 другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною третього
 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.

10 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, 6, 7 - перший,
 другий і третій тригери; 8 - перший шифратор; 9 - датчик тиску; 10, 11 - четвертий і п'ятий
 компаратори; 12, 13 - перший і другий елементи І; 14, 15 - четвертий і п'ятий тригери; 16 -
 другий шифратор; 17 - перший функціональний перетворювач; 18 - перший елемент НІ; 19 -
 15 третій елемент І; 20 - перший елемент АБО; 21 - другий лічильник імпульсів; 22 - датчик
 комутації; 23 - диференціюючий елемент; 24 - третій лічильник імпульсів; 25 - другий елемент
 НІ; 26 - одновібратор; 27 - генератор імпульсів; 28 - четвертий елемент І; 29 - формувач
 імпульсів; 30 - блок установки нуля; 31 - блок затримки сигналу; 32 - другий елемент АБО; 33 -
 перший лічильник імпульсів; 34 - третій функціональний перетворювач; 35 - другий
 20 функціональний перетворювач; 36 - цифровий комутатор; 37 - цифровий компаратор, 38 - блок
 вибору типу вимикача, причому вихід датчика струму 1 через перший компаратор 2 з'єднаний з
 першим входом першого тригера 5, вихід якого через перший елемент НІ 18 підключений до
 першого входу третього елемента І 19, вихід якого з'єднаний з першим входом першого
 елемента АБО 20, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів 21, виходи
 25 другого 3 і третього 4 компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого 6 і третього
 7 тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого 5, четвертого 14, п'ятого 15 тригерів та
 першого лічильника імпульсів 33 підключені до виходу другого елемента АБО 32, перший вхід
 якого з'єднаний з виходом блока установки нуля 30, другий вхід підключений до виходу
 формувача імпульсів 29, а третій вхід з'єднаний з виходом блока затримки сигналу 31, перший
 30 вхід першого лічильника імпульсів 33 підключений до виходу четвертого елемента І 28, перший
 вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів 27, вихід датчика комутації 22 через
 диференціюючий елемент 23 підключений до другого входу третього елемента І 19, вихід
 датчика струму 1 з'єднаний зі входами другого 3 і третього 4 компараторів, виходи першого 5,
 35 другого 6 і третього 7 тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів
 першого шифратора 8, вихід датчика тиску 9 з'єднаний зі входами четвертого 10 і п'ятого 11
 компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого 12 і другого 13
 елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера 5, а виходи підключені
 відповідно до перших входів четвертого 14 і п'ятого 15 тригерів, виходи яких в свою чергу
 з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора 16, вихід датчика комутації
 22 підключений до другого входу четвертого елемента І 28, другий вхід першого елемента АБО
 20 з'єднаний з виходом четвертого елемента І 28, третій вхід четвертого елемента І 28, вхід
 формувача імпульсів 29, а також вхід блока затримки сигналу 31 підключені до виходу
 цифрового компаратора 37, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою
 шиною першого функціонального перетворювача 17, а друга вхідна цифрова шина підключена
 45 до вихідної цифрової шини цифрового комутатора 36, перша вхідна цифрова шина якого
 з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача 35, вихід
 датчика комутації 22 через другий елемент НІ 25 підключений до входу одновібратора 26, вихід
 диференціюючого елемента 23 з'єднаний з входом третього лічильника імпульсів 24, вихідна
 цифрова шина першого шифратора 8 підключена до першої вхідної цифрової шини першого
 50 функціонального перетворювача 17, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною
 цифровою шиною другого шифратора 16, вихід одновібратора 26 підключений до керуючого
 входу цифрового комутатора 36, друга вхідна цифрова шина якого та вхідна цифрова шина
 другого функціонального перетворювача 35 з'єднані з вихідною цифровою шиною третього
 функціонального перетворювача 34, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної
 55 цифрової шини першого лічильника імпульсів 33, а друга вхідна цифрова шина з'єднана з
 вихідною цифровою шиною блока вибору типу вимикача 38.

Запропонований пристрій працює наступним чином.

При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 30 коротким імпульсом через
 другий елемент АБО 32 встановлює перший 5, другий 6, третій 7, четвертий 14 і п'ятий 15

тригери, а також перший лічильник імпульсів 33 у нульовий стан. Одночасно генератор імпульсів 27 починає виробляти послідовність імпульсів.

5 Якщо вимикач відключає коло зі струмом, значення якого не перевищує номінальний робочий струм, то іри цьому на виході датчика комутації 22 з'являється сигнал логічної одиниці, який через диференціюючий елемент 23 у вигляді короткого імпульсу надходить на вхід третього лічильника імпульсів 24, який є лічильником механічного ресурсу комутаційного апарата, що призводить до зменшення записаного в ньому ресурсу на одиницю, та через відкритий третій елемент I 19, а потім через перший елемент АБО 20 на вхід другого лічильника імпульсів 21, який є лічильником залишкового ресурсу високовольтного вимикача. Занесення в 10 другий лічильник імпульсів 21 одного імпульсу свідчить про зменшення залишкового ресурсу на одиницю рахунку, а також про те, що відбулася комутація струму, значення якого не перевищує номінальний робочий струм вимикача. При цьому третій елемент I 19 був відкритим, оскільки на вході першого елемента HI 18 був присутній сигнал логічного нуля, що свідчить про відсутність відключення вимикачем аварійного струму електричної мережі.

15 Якщо в електричній мережі виникає струм короткого замикання, який відключається діагностованим вимикачем, то на виході датчика струму 1 з'являється постійна напруга, пропорційна комутваному струму. Нехай, наприклад, під дією цієї напруги спрацьовують перший 2 та другий 3 компаратори. Нехай, наприклад, в момент комутації аварійного струму тиск стисненого повітря був такий, що постійна напруга на виході датчика тиску 9, пропорційна 20 контрольованому параметру, спричиняє спрацювання четвертого 10 та п'ятого 11 компараторів. При цьому в одиничний стан встановлюються перший 5 та другий 6 тригери, а також четвертий 14 та п'ятий 15 тригери, вхідний сигнал на які подається з виходу четвертого 10 та п'ятого 11 компараторів через відкриті перший 12 та другий 13 елементи I. Пороги спрацювання компараторів першого 2, другого 3 і третього 4 різні та залежать від величини максимального струму короткого замикання, а пороги спрацювання компараторів четвертого 10 і п'ятого 11 25 залежать від величини максимального тиску стисненого повітря та також є різними. Сигнал логічної одиниці з виходу першого тригера 5 через перший елемент HI 18 закриває третій елемент I 19, що свідчить про наявність аварійного струму в електричній мережі. Також сигнали логічної одиниці з виходів першого 5 та другого 6 тригерів поступають відповідно на перший та 30 другий входи першого шифратора 8, на виході якого з'являється цифровий код, що поступає на першу вхідну цифрову шину першого функціонального перетворювача 17. Аналогічно можна прослідкувати, що сигнали логічної одиниці з виходу четвертого 14 та п'ятого 15 тригерів поступають на перший та другий відповідно входи другого шифратора 16, на виході якого також з'являється цифровий код, що поступає на другу вхідну цифрову шину першого 35 функціонального перетворювача 17, цифровий код з виходу якого подається на першу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 37, на другу вхідну цифрову шину якого цифровий код поступає через цифровий комутатор 36 з виходу першого лічильника імпульсів 33 через третій функціональний перетворювач 34, в якому обчислення витраченого комутаційного ресурсу здійснюється за вибраними ресурсними характеристиками діагностованого вимикача. Це 40 призводить до того, що на виході цифрового компаратора 37 з'являється сигнал логічної одиниці, який поступає на входи формувача імпульсів 29, блока затримки сигналу 31 та третій вхід четвертого елемента I 28. При спрацюванні датчика комутації 22 з його виходу сигнал логічної одиниці поступає на другий вхід четвертого елемента I 28. При цьому імпульси з генератора імпульсів 27 починають поступати через перший елемент АБО 20 у другий 45 лічильник імпульсів 21 та на перший вхід першого лічильника імпульсів 33. В момент, коли цифрові коди, що поступають на входи цифрового компаратора 37 зрівнюються, на його виході формується сигнал логічного нуля, який поступає на третій вхід четвертого елемента I 28 і тим самим закриває його, а на виході формувача імпульсів 29 з'являється сигнал логічної одиниці, який через другий елемент АБО 32 поступає на другі входи першого 5, другого 6, третього 7, 50 четвертого 14, п'ятого 15 тригерів та першого лічильника імпульсів 33 та обнуляє їх. Цикл роботи пристрою на цьому закінчується. Надходження імпульсів в другий лічильник імпульсів 21 свідчить про те, що залишковий ресурс повітряного високовольтного вимикача зменшився на значення відключеного вимикачем струму в перерахунку на номінальний робочий струм вимикача.

55 Зазначимо, що в такому циклі роботи в третій лічильник імпульсів 24 механічного ресурсу вимикача знову ж надходить один імпульс.

Якщо високовольтний вимикач включається, а в електричній мережі присутнє коротке замикання, то при ввімкненні вимикача на виході датчика комутації 22 встановлюється сигнал логічного нуля, який проходить через другий елемент HI 25 і переднім фронтом запускає 60 одновібратор 26, який в свою чергу вихідним сигналом логічної одиниці, що подається на

цифровий комутатор 36, підключає вихідну цифрову шину першого лічильника імпульсів 33 до цифрового компаратора 37 через третій функціональний перетворювач 34 та другий функціональний перетворювач 35, в якому значення струму, що встановлюється на виході першого лічильника імпульсів 33 після вимкнення високовольтного вимикача системою релейного захисту, множить на коефіцієнт, яким враховується додаткове спрацювання ресурсу вимикача, що витрачається згідно ресурсних характеристик на ввімкнення. Таким чином, в пристрої в такому циклі роботи враховується спрацювання робочого ресурсу вимикача по ресурсних характеристиках на вмикання і вимикання при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі.

Зазначимо, що ресурсні характеристики діагностованого вимикача в третьому функціональному перетворювачі 34 фіксуються шляхом подачі на його другу вхідну цифрову шину цифрового коду з виходу блока вибору типу вимикача 38. У разі визначення залишкового ресурсу іншого типу вимикача з виходу блока вибору типу вимикача 38 на вхід третього функціонального перетворювача 34 подається цифровий код, яким активується інша область пам'яті останнього, де записані ресурсні характеристики іншого типу діагностованого вимикача.

У випадку, якщо через вимикач протікає аварійний струм короткого замикання, але комутація цього струму здійснюється іншим вимикачем, то сигнал логічної одиниці, що з'являється на виході цифрового компаратора 37, поступає на вхід блока затримки сигналу 31, з виходу якого через певний час сигнал логічної одиниці через другий елемент АБО 32 поступає на другі входи першого 5, другого 6, третього 7, четвертого 14, п'ятого 15 тригерів та першого лічильника імпульсів 33 тим самим обнуляючи їх та готуючи пристрій до нового циклу роботи.

Тривалість роботи одновібратора 26 підібрана таким чином, щоб забезпечити після відключення вимикача надходження найбільшої можливої кількості імпульсів в перший лічильник імпульсів 33.

Кількість розрядів першого 33 та другого 21 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів та тригерів, що фіксують значення комутованого струму та тиску стисненого повітря, вибирається в залежності від діапазону вимірюваних струму та тиску і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

Кількість розрядів третього лічильника імпульсів 24 вибирається в залежності від значення механічного ресурсу вимикача.

Тривалість імпульсу диференціюючого елемента 23 вибирається меншою тривалості імпульсу генератора імпульсів 27.

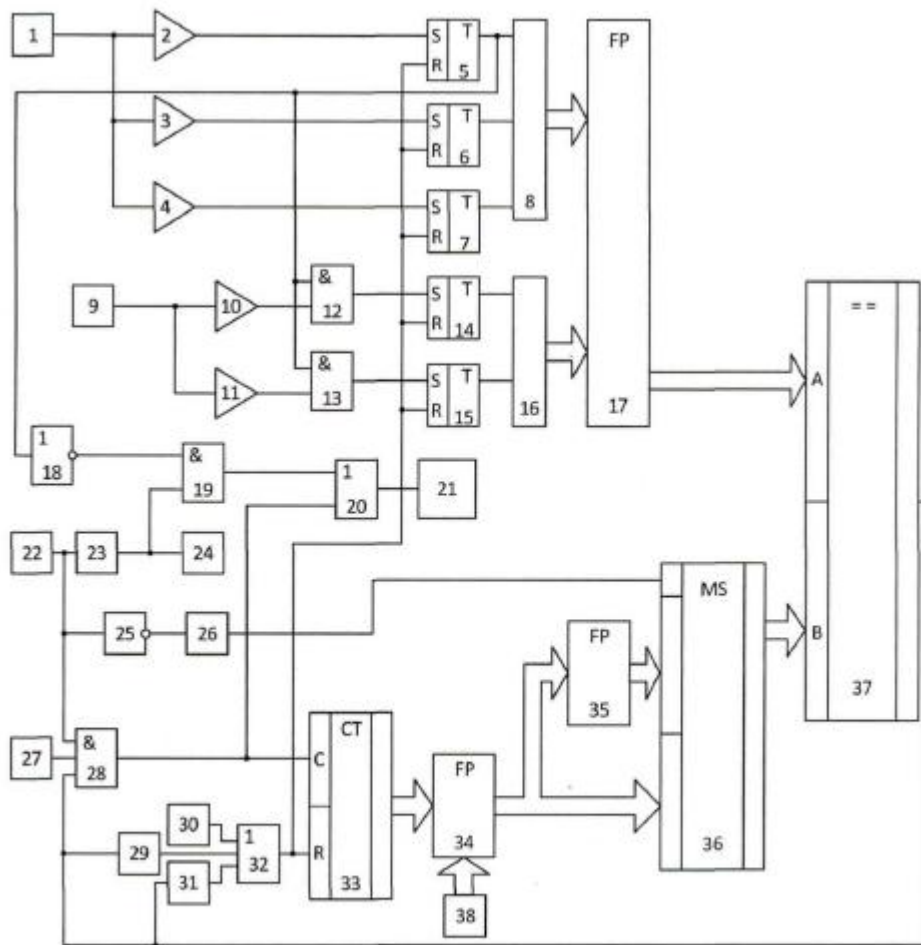
Час затримки сигналу в блоці затримки сигналу 31 вибирається більшим тривалості циклу, коли в перший лічильник імпульсів 33 надходить найбільша кількість імпульсів.

Перший 17, другий 35 та третій 34 функціональні перетворювачі можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані відповідні коди, причому в першому функціональному перетворювачі 17 записані коди, кожен із яких відповідає певному коефіцієнту спрацювання робочого ресурсу вимикача в залежності від будь-якого із можливих значень струму і тиску стисненого повітря в перерахунку на комутацію номінального робочого струму, в третьому функціональному перетворювачі 34 записані коди, що відповідають ресурсним характеристикам різних типів високовольтних вимикачів, а в другому функціональному перетворювачі 35 записані коди, які відображають спрацювання ресурсу вимикача при його включенні на коротке замикання в мережі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, п'ять компараторів, п'ять тригерів, два шифратори, два функціональних перетворювачі, три лічильники імпульсів, генератор імпульсів, блок установки нуля, формувач імпульсів, датчик комутації, датчик тиску, чотири елементи І, два елементи НІ, диференціюючий елемент, одновібратор, два елементи АБО, цифровий комутатор, цифровий компаратор, блок затримки сигналу, причому вихід датчика струму через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент НІ підключений до першого входу третього елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів, виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів підключені до виходу другого 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 блока затримки сигналу, перший вхід першого лічильника імпульсів підключений до виходу

четвертого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, вихід датчика комутації через диференціюючий елемент підключений до другого входу третього елемента I, вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів I, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента I, другий вхід першого елемента АБО з'єднаний з виходом четвертого елемента I, третій вхід четвертого елемента I, вхід формувача імпульсів, а також вхід блока затримки сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача, вихід датчика комутації через другий елемент HI підключений до входу одновібратора, вихід диференціюючого елемента з'єднаний з виходом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина першого шифратора підключена до першої вхідної цифрової шини першого функціонального перетворювача, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого шифратора, вихід одновібратора підключений до керуючого входу цифрового комутатора, який **відрізняється** тим, що додатково введено третій функціональний перетворювач та блок вибору типу вимикача, причому друга вхідна цифрова шина цифрового комутатора та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною третього 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.



Фиг.