



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104051** (13) **U**
(51) МПК
G07C 3/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

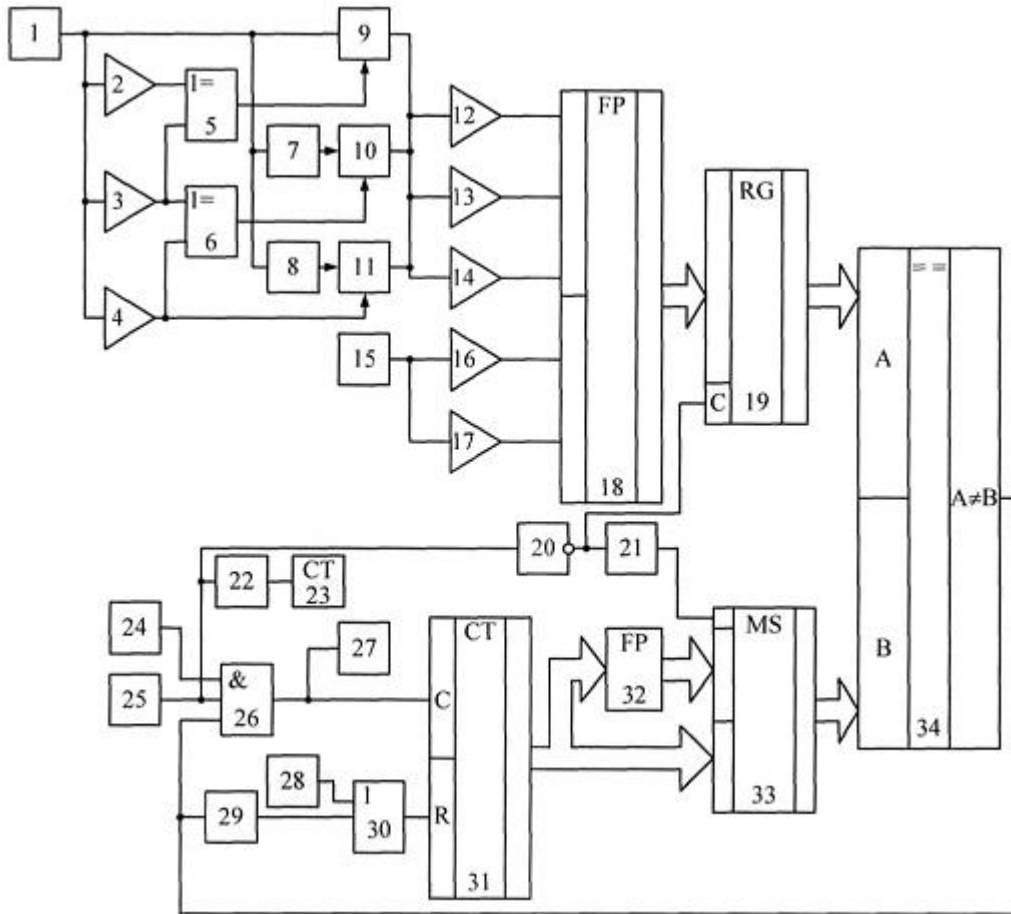
(21) Номер заявки: u 2015 06626	(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Беседін Руслан Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.07.2015	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2016, Бюл.№ 1	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

(57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів містить датчик тиску, вихід якого 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, а третій вхід з'єднаний з входом формувача імпульсів. 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. Входи першого, другого і третього компараторів з'єднані між собою. Вихід цифрового компаратора підключений до входу формувача імпульсів. Вихід датчика комутації з'єднаний з входом елемента ІІ. Вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра. Вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора. Вихід елемента ІІ підключений до входу регістра. Вихід датчика струму з'єднаний зі входами шостого, сьомого і восьмого компараторів, а також з аналоговим входом першого електронного ключа, вихід якого, а також виходи другого і третього електронних ключів підключені до входу першого компаратора. Вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого і другого масштабуючих підсилювачів, виходи яких підключені до аналогових входів другого і третього електронних ключів, виходи сьомого і восьмого компараторів з'єднані відповідно з другими входами першого і другого елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО. Перші входи яких відповідно підключені до виходів шостого і сьомого компараторів, а виходи з'єднані з керуючими входами першого і другого електронних ключів відповідно, вихід восьмого компаратора підключений до керуючого входу третього електронного ключа. У пристрій введені одновібратор, другий функціональний перетворювач, цифровий комутатор, третій лічильник імпульсів, диференціюючий елемент. Вихід датчика комутації з'єднаний з входом диференціюючого елемента. Друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора. Перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача. 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. Вихід елемента ІІ підключений до входу одновібратора, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора.

UA 104051 U



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

Відомим аналогом є пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України № 14657, м. кл. G 07 C 3/10, бюл. № 5, 2006), 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 елемента І, другий вхід якого підключений до виходу датчика комутації, а третій вхід з'єднаний з входом формувача імпульсів, 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 функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина першого лічильника імпульсів з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний з входом елемента НІ, вихідна цифрова шина функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента НІ підключений до входу регістра.

Недоліками аналога є те, що він не дозволяє враховувати вичерпання комутаційного ресурсу вимикача при ввімкненні його на коротке замикання в електричній мережі, оскільки ресурсні характеристики вимикача при ввімкненні та вимиканні не співпадають. Крім того, даний пристрій не дозволяє враховувати витрачання механічного комутаційного ресурсу вимикача.

Найближчим аналогом до корисної моделі є пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України № 28951, м. кл. G 07 C 3/10, бюл. № 21, 2007), що містить перший, другий і третій компаратори, входи яких з'єднані між собою, 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, а третій вхід з'єднаний з входом формувача імпульсів, 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 функціонального перетворювача (в подальшому - 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, вихід датчика комутації з'єднаний з входом елемента НІ, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента НІ підключений до входу регістра, вихід датчика струму з'єднаний зі входами шостого, сьомого і восьмого компараторів, а також з аналоговим входом першого електронного ключа, вихід якого, а також виходи другого і третього електронних ключів підключені до входу першого компаратора, вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого і другого масштабуючих підсилювачів, виходи яких підключені до аналогових входів другого і третього електронних ключів, виходи сьомого і восьмого компараторів з'єднані відповідно з другими входами першого і другого елементів ВИКЛЮЧЕНЕ АБО, перші входи яких відповідно підключені до виходів шостого і сьомого компараторів, а виходи з'єднані з керуючими входами першого і другого електронних ключів відповідно, вихід восьмого компаратора підключений до керуючого входу третього електронного ключа.

Головним недоліком аналога є його низька точність, тому що він не дозволяє враховувати вичерпання комутаційного ресурсу вимикача при ввімкненні його на коротке замикання, оскільки ресурсні характеристики вимикача при ввімкненні та вимиканні не співпадають, а також даний пристрій не дозволяє враховувати витрачання механічного комутаційного ресурсу вимикача.

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 враховувати витрачання комутаційного ресурсу вимикача при ввімкненні його на коротке замикання в електричній мережі та витрачання механічного ресурсу високовольтного вимикача, що дозволяє підвищити точність роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик тиску, вихід якого 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, а третій вхід з'єднаний з входом формувача імпульсів, 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

5 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, входи першого, другого і третього компараторів з'єднані між собою, вихід цифрового компаратора підключений до входу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний з входом елемента НІ, вихідна цифрова

10 шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента НІ підключений до входу регістра, вихід датчика струму з'єднаний зі входами шостого, сьомого і восьмого компараторів, а також з аналоговим входом першого електронного ключа, вихід якого, а також виходи другого і третього електронних ключів

15 підключені до входу першого компаратора, вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого і другого масштабюючих підсилювачів, виходи яких підключені до аналогових входів другого і третього електронних ключів, виходи сьомого і восьмого компараторів з'єднані відповідно з другими входами першого і другого елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО, перші входи яких відповідно підключені до виходів шостого і сьомого компараторів, а виходи з'єднані з керуючими входами

20 першого і другого електронних ключів відповідно, вихід восьмого компаратора підключений до керуючого входу третього електронного ключа, згідно з корисною моделлю, введено одновібратор, другий функціональний перетворювач, цифровий комутатор, третій лічильник імпульсів, диференціюючий елемент, причому вихід датчика комутації з'єднаний з входом диференціюючого елемента, друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора підключена

25 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, вихід елемента НІ підключений до входу одновібратора,

30 вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора.

Корисна модель пояснюється кресленням, де зображена структурна схема пристрою.

На кресленні: 1 - датчик струму; 2, 3, 4 - шостий, сьомий і восьмий компаратори відповідно; 5, 6 - перший і другий елементи ВИКЛЮЧНЕ АБО відповідно; 7, 8 - перший і другий масштабюючі підсилювачі відповідно; 9, 10, 11 - перший, другий і третій електронні ключі

35 відповідно; 12, 13, 14 - перший, другий і третій компаратори відповідно; 15 - датчик тиску; 16, 17 - четвертий і п'ятий компаратори відповідно; 18 - перший функціональний перетворювач; 19 - регістр; 20 - елемент НІ; 21 - одновібратор; 22 - диференціюючий елемент; 23 - третій лічильник імпульсів; 24 - генератор імпульсів; 25 - датчик комутації; 26 - елемент І; 27 - другий лічильник імпульсів; 28 - блок установки нуля; 29 - формувач імпульсів; 30 - елемент АБО; 31 - перший

40 лічильник імпульсів; 32 - другий функціональний перетворювач; 33 - цифровий комутатор; 34 - цифровий компаратор, причому вихід датчика тиску 15 підключений до входів четвертого 16 і п'ятого 17 компараторів, вихід генератора імпульсів 24 з'єднаний з першим входом елемента І 26, другий вхід якого підключений до виходу датчика комутації 25, а третій вхід з'єднаний з входом формувача імпульсів 29, вихід елемента І 26 підключений до входу другого лічильника

45 імпульсів 27 та до першого входу першого лічильника імпульсів 31, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента АБО 30, перший вхід якого підключений до виходу блока установки нуля 28, а другий вхід з'єднаний з виходом формувача імпульсів 29, виходи першого 12, другого 13, третього 14, четвертого 16 і п'ятого 17 компараторів підключені відповідно до першого, другого, третього, четвертого і п'ятого входів першого функціонального перетворювача 18, входи

50 першого 12, другого 13 і третього 14 компараторів з'єднані між собою, вихід цифрового компаратора 34 підключений до входу формувача імпульсів 29, вихід датчика комутації 25 з'єднаний з входом елемента НІ 20, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача 18 підключена до вхідної цифрової шини регістра 19, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 34, вихід елемента

55 НІ 20 підключений до входу регістра 19, вихід датчика струму 1 з'єднаний зі входами шостого 2, сьомого 3 і восьмого 4 компараторів, а також з аналоговим входом першого електронного ключа 9, вихід якого, а також виходи другого 10 і третього 11 електронних ключів підключені до входу першого компаратора 12, вихід датчика струму 1 з'єднаний зі входами першого 7 і другого 8 масштабюючих підсилювачів, виходи яких підключені до аналогових входів другого 10 і третього

60 11 електронних ключів, виходи сьомого 3 і восьмого 4 компараторів з'єднані відповідно з

другими входами першого 5 і другого 6 елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО, перші входи яких відповідно підключені до виходів шостого 2 і сьомого 3 компараторів, а виходи з'єднані з керуючими входами першого 9 і другого 10 електронних ключів відповідно, вихід восьмого компаратора 4 підключений до керуючого входу третього електронного ключа 11, вихід датчика комутації 25 з'єднаний з входом диференціюючого елемента 22, друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора 34 підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора 33, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача 32, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача 32 підключені до вихідної цифрової шини першого лічильника імпульсів 31, вихід диференціюючого елемента 22 з'єднаний з входом третього лічильника імпульсів 23, вихід елемента НІ 20 підключений до входу одновібратора 21, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора 33.

Корисна модель працює наступним чином.

При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 28 коротким імпульсом через елемент АБО 30 встановлює перший лічильник імпульсів 31 у нульовий стан. Одночасно генератор імпульсів 24 починає виробляти послідовність імпульсів.

Зазначимо, що як датчик струму 1 використовують трансформатор струму, вихідний сигнал якого має нелінійну залежність від його вхідного сигналу. Для лінеаризації цього сигналу використовуються блоки 2-11, в яких кусково-лінійна лінеаризація здійснюється по трьох ділянках кривої намагнічування.

Коли напруга з виходу датчика струму 1 досягає значення, пропорційного номінальному робочому струму, спрацьовує шостий компаратор 2, що відповідає першій ділянці, з виходу якого сигнал логічної одиниці надходить на перший вхід першого елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 5. При цьому на його виході формується сигнал логічної одиниці, який подається на керуючий вхід першого електронного ключа 9, тим самим відкриваючи його і дозволяючи проходження сигналу з виходу датчика струму 1 на входи першого 12, другого 13 і третього 14 компараторів.

Якщо напруга, що пропорційна струму, зростає далі, то спрацьовують шостий 2 і сьомий 3 компаратори, що відповідає другій ділянці характеристики датчика струму 1. При цьому на виході першого елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 5 встановлюється сигнал логічного нуля, а на виході другого елемента ВИКЛЮЧНЕ АБО 6 - сигнал логічної одиниці, який відкриває другий електронний ключ 10. Значення напруги, пропорційної струму, яке надходить на вхід першого масштабуючого підсилювача 7, на цій ділянці множиться на коефіцієнт, що дозволяє отримати лінійну залежність між вхідним і вихідним сигналами датчика струму 1 на вибраній ділянці нелінійної характеристики перетворення. Далі нове значення сигналу через другий електронний ключ 10 поступає на входи першого 12, другого 13 і третього 14 компараторів.

Якщо напруга з виходу датчика струму 1 приймає ще більше значення, то перший 9 і другий 10 електронні ключі закриваються, а третій електронний ключ 11 відкривається. При цьому значення сигналу множиться на інший коефіцієнт, в результаті чого на третій ділянці кривої намагнічування вхідний і вихідний сигнали датчика струму 1 мають лінійну залежність.

В подальшому під величиною напруги, що відповідає струму на виході датчика струму 1, будемо розуміти сигнал, який отримується на виході електронних ключів 9-11.

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 12, другого 13 і третього 14 компараторів, які мають різні пороги спрацювання. Одночасно на виході датчика тиску 15 з'являється сигнал, пропорційний тиску стисненого повітря, що подається на входи четвертого 16 і п'ятого 17 компараторів. Сигнали, які з'являються на виходах першого 12, другого 13, третього 14, четвертого 16 і п'ятого 17 компараторів надходять на входи першого функціонального перетворювача 18, на виході якого з'являється цифровий код, що відповідає величині струму, який протікає в вимикачі при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Цифровий код з першого виходу функціонального перетворювача 18 поступає на вхідну цифрову шину регістра 19. При цьому на вхід регістра 19 через елемент НІ 20 надходить сигнал логічного нуля з виходу датчика комутації 25, який дозволяє встановлення на його виході цифрового коду, який дорівнює цифровому коду на його вході. З виходу регістра 19 цифровий код надходить на першу вхідну цифрову шину цифрового компаратора 34, на другу вхідну цифрову шину якого надходить цифровий код з виходу першого лічильника імпульсів 31.

В залежності від значень струму та тиску стисненого повітря цифровий код на виході функціонального перетворювача 18 змінює своє значення.

Таким чином, регістром 19 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 25 з'являється сигнал логічної одиниці, який через елемент НІ 20 надходить на вхід регістра 19, тим самим фіксує на його виході цифровий код, що відповідає значенню комутуваного струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Також сигнал логічної
 5 одиниці через диференціюючий елемент 22 у вигляді короткого імпульсу надходить на вхід третього лічильника імпульсів 23, що призводить до зменшення записаного механічного ресурсу комутаційного апарата на одиницю. Сигнал логічної одиниці з виходу датчика комутації 25 надходить на другий вхід елемента І 26 і відкриває його (з виходу цифрового компаратора 34 сигнал логічної одиниці надходить на третій вхід елемента І 26). При цьому з виходу генератора
 10 імпульсів 24 імпульси починають надходити на входи першого 31 і другого 27 лічильників імпульсів, зменшуючи залишковий ресурс вимикача. Кількість імпульсів, що надходять в другий лічильник імпульсів 27, показує як витрачається робочий ресурс вимикача в залежності від значення комутуваного струму при відповідному значенні тиску стисненого повітря. Імпульси з виходу генератора імпульсів 24 надходять доти, поки цифрові коди на першій і другій вхідних
 15 цифрових шинах цифрового компаратора 34 не зрівняються. В цей момент сигнал логічного нуля з виходу цифрового компаратора 34 надходить на вхід елемента І 26 та закриває його, а також на вхід формувача імпульсів 29, який коротким імпульсом через елемент АБО 30 обнуляє перший лічильник імпульсів 31 та готує пристрій до нового циклу роботи.

Якщо високовольтний вимикач включається, а в електричній мережі присутнє коротке замикання, то при ввімкненні вимикача на виході датчика комутації 25 встановлюється сигнал логічного нуля, який проходить через елемент НІ 20 і переднім фронтом запускає одинівратор 21, який в свою чергу вихідним сигналом логічної одиниці, що подається на цифровий комутатор 33, підключає вихідну цифрову шину першого лічильника імпульсів 31 до цифрового компаратора 34 через другий функціональний перетворювач 32, в якому значення струму, що
 25 встановлюється на виході першого лічильника імпульсів 31 після вимкнення високовольтного вимикача системою релейного захисту, множиться 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
 30 останнього на коротке замикання в електричній мережі.

Тривалість роботи одинівратора 21 підібрана таким чином, щоб забезпечити після відключення вимикача надходження найбільшої можливої кількості імпульсів в перший лічильник імпульсів 31.

Кількість розрядів першого 31 та другого 27 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів, що фіксують значення комутуваного 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 23 вибирається в залежності від значення механічного ресурсу вимикача.

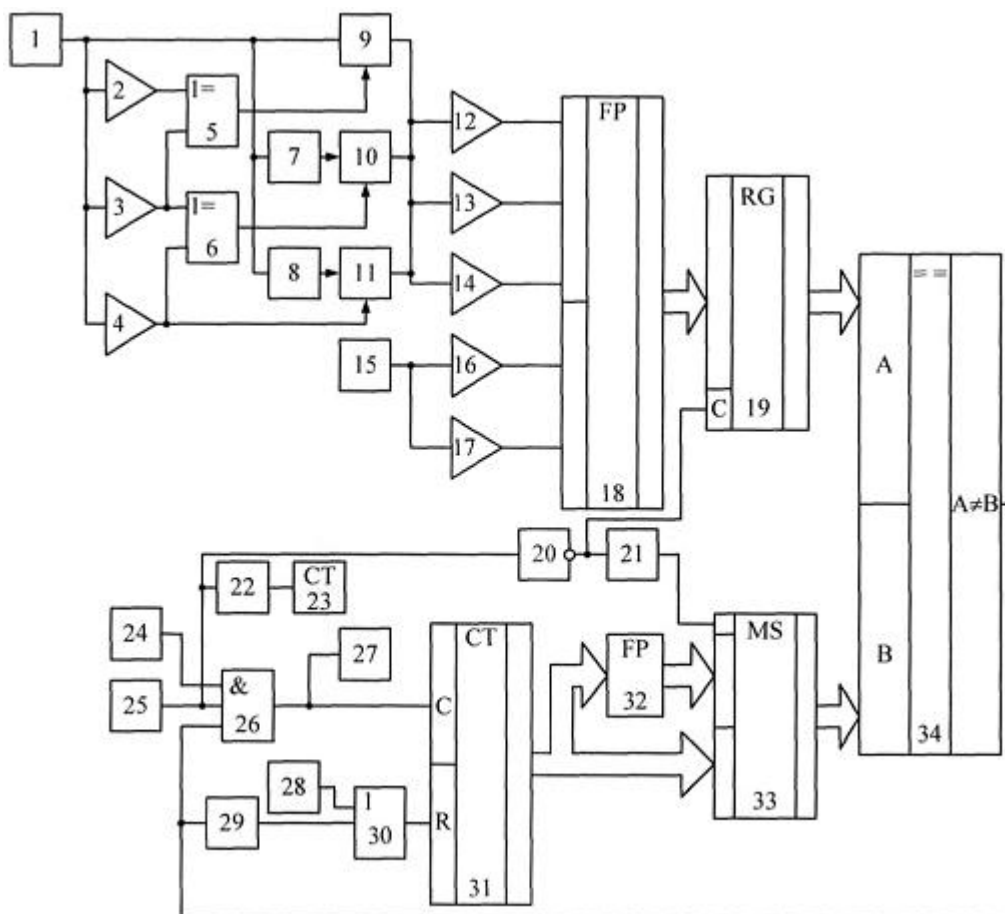
Для коректної роботи пристрою постійну часу диференціюючого елемента 22 необхідно вибрати меншою періоду чергування імпульсів генератора імпульсів 24.

Перший 18 і другий 32 функціональні перетворювачі можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані відповідні коди, причому в першому функціональному перетворювачі 18 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, а в другому функціональному перетворювачі 32 записані коди, які відображають спрацювання ресурсу вимикача при його включенні на коротке замикання в мережі.

50 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик тиску, вихід якого 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, а третій вхід з'єднаний з входом формувача імпульсів, 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,
 60 третього, четвертого і п'ятого входів першого функціонального перетворювача, входи першого,

другого і третього компараторів з'єднані між собою, вихід цифрового компаратора підключений до входу формувача імпульсів, вихід датчика комутації з'єднаний з входом елемента НІ, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід елемента НІ підключений до входу регістра, вихід датчика струму з'єднаний зі входами шостого, сьомого і восьмого компараторів, а також з аналоговим входом першого електронного ключа, вихід якого, а також виходи другого і третього електронних ключів підключені до входу першого компаратора, вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого і другого масштабуючих підсилювачів, виходи яких підключені до аналогових входів другого і третього електронних ключів, виходи сьомого і восьмого компараторів з'єднані відповідно з другими входами першого і другого елементів ВИКЛЮЧНЕ АБО, перші входи яких відповідно підключені до виходів шостого і сьомого компараторів, а виходи з'єднані з керуючими входами першого і другого електронних ключів відповідно, вихід восьмого компаратора підключений до керуючого входу третього електронного ключа, який **відрізняється** тим, що в нього введені одинвібратор, другий функціональний перетворювач, цифровий комутатор, третій лічильник імпульсів, диференціюючий елемент, причому вихід датчика комутації з'єднаний з входом диференціюючого елемента, друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора 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, вихід елемента НІ підключений до входу одинвібратора, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601