



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **150263** (13) **U**
(51) МПК
G07C 3/10 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

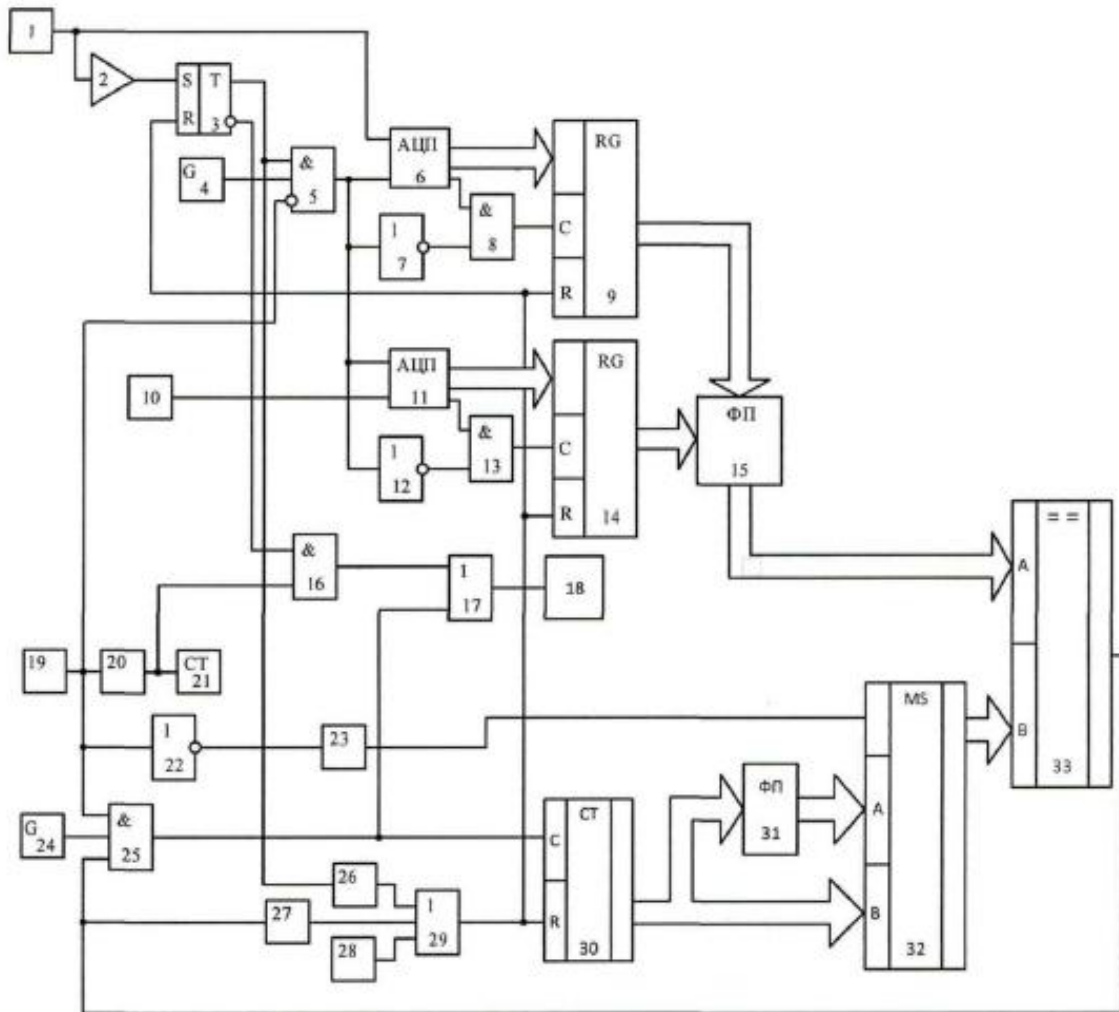
<p>(21) Номер заявки: u 2021 04976</p> <p>(22) Дата подання заявки: 03.09.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 20.01.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 19.01.2022, Бюл.№ 3</p>	<p>(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Захаров Василь Володимирович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	--

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

(57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів містить датчик струму, датчик комутації, датчик тиску, компаратор, тригер, два функціональні перетворювачі, цифровий комутатор, цифровий компаратор, три лічильники імпульсів, диференціюючий елемент, перший генератор імпульсів, два елементи НІ, одинвібратор, чотири елементи І, два елементи АБО, блок установки нуля, формувач імпульсів та блок затримки сигналу. Крім цього, додатково в пристрій введено другий генератор імпульсів, два аналого-цифрових перетворювачі, два регістри, третій елемент НІ та п'ятий елемент І.

UA 150263 U



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 G07C3/10, 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, 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 з 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 з 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.

Головним недоліком даного пристрою є недостатня точність вимірювання аварійних струмів та тиску стисненого повітря в момент відключення вимикача, що знижує точність роботи пристрою.

За найближчий аналог вибрано пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України № 3742, МПК G07C3/10, бюл. № 12, 2004), що містить датчик струму, датчик комутації, датчик тиску, п'ять компараторів, п'ять тригерів, два шифратори, два функціональні перетворювачі, цифровий комутатор, цифровий компаратор, три лічильники імпульсів, диференціюючий елемент, генератор імпульсів (в подальшому - перший генератор імпульсів), два елемента НІ, одинвібратор, чотири елементи І, два елемента АБО, блок установки нуля, формувач імпульсів та 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 першого 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, 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 НІ підключений до входу одновібратора, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора.

Головним недоліком даного пристрою є недостатня точність вимірювання аварійних струмів та тиску стисненого повітря в момент відключення вимикача, що знижує точність роботи 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 розширити діапазон вимірювання струмів та тиску стисненого повітря в момент комутації, що дозволяє підвищити точність роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, датчик комутації, датчик тиску, компаратор, тригер, два функціональні перетворювачі, цифровий комутатор, цифровий компаратор, три лічильники імпульсів, диференціюючий елемент, перший генератор імпульсів, два елементи НІ, одновібратор, чотири елементи I, два елементи АБО, блок установки нуля, формувач імпульсів та блок затримки сигналу, причому вихід датчика струму через компаратор з'єднаний з першим входом тригера, вихід третього елемента I підключений до першого входу першого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів, другі входи тригера 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 разом з другим входом першого елемента АБО підключені до виходу четвертого елемента I, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента I, до входу першого елемента НІ та до входу диференціюючого елемента, вихід якого з'єднаний з другим входом третього елемента I та з входом третього лічильника імпульсів, вхід формувача імпульсів разом з третім входом четвертого елемента I 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 першого елемента НІ з'єднаний з входом одновібратора, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора, згідно з корисною моделлю, введено другий генератор імпульсів, два аналого-цифрових перетворювачі, два регістри, третій елемент НІ та п'ятий елемент I, причому перший вихід тригера з'єднаний з першим входом п'ятого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, третій вхід з'єднаний з виходом датчика комутації, а вихід підключений до других входів першого та другого аналого-цифрових перетворювачів та до входів другого і третього елементів НІ, виходи яких з'єднані з другими входами першого та другого елементів I відповідно, перші входи яких підключені до виходів першого та другого аналого-цифрових перетворювачів, а виходи з'єднані з першими входами першого та другого регістрів відповідно, вхідні цифрові шини яких підключені відповідно до вихідних цифрових шин першого та другого аналого-цифрових перетворювачів, а вихідні цифрові шини з'єднані з першою та другою вхідними цифровими шинами першого функціонального перетворювача, вихід датчика тиску з'єднаний з першим входом другого аналого-цифрового перетворювача, вихід датчика струму підключений до першого входу першого аналого-цифрового перетворювача, другі входи

першого та другого регістрів з'єднані з виходом другого елемента АБО, перший вхід третього елемента І підключений до другого виходу тригера, перший вихід якого з'єднаний з входом блока затримки сигналу.

5 Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - датчик струму; 2 - компаратор; 3 - тригер; 4 - другий генератор імпульсів; 5 - п'ятий елемент І; 6 - перший аналого-цифровий перетворювач; 7 - другий елемент НІ; 8 - перший елемент І; 9 - перший регістр; 10 - датчик тиску; 11 - другий аналого-цифровий перетворювач; 12 - третій елемент НІ; 13 - другий елемент І; 14 другий регістр; 15 - перший функціональний перетворювач; 16 - третій елемент І; 17 - перший елемент АБО; 18 - другий лічильник імпульсів; 19 - датчик комутації; 20 - диференціюючий елемент; 21 - третій лічильник імпульсів; 22 - перший елемент НІ; 23 - одновібратор; 24 - перший генератор імпульсів; 25 - четвертий елемент І; 26 - блок затримки сигналу; 27 - формувач імпульсів; 28 - блок установки нуля; 29 - другий елемент АБО; 30 - перший лічильник імпульсів; 31 - другий функціональний перетворювач; 32 - цифровий комутатор; 33 - цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 1 через компаратор 2 з'єднаний з першим входом тригера 3, вихід третього елемента І 16 підключений до першого входу першого елемента АБО 17, вихід якого з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів 18, другі входи тригера 3 та першого лічильника імпульсів 30 підключені до виходу другого елемента АБО 29, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля 28, другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів 27, а третій вхід з'єднаний з виходом блока затримки сигналу 26, перший вхід першого лічильника імпульсів 30 разом з другим входом першого елемента АБО 17 підключені до виходу четвертого елемента І 25, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів 24, вихід датчика комутації 19 підключений до другого входу четвертого елемента І 25, до входу першого елемента НІ 22 та до входу диференціюючого елемента 20, вихід якого з'єднаний з другим входом третього елемента І 16 та зі входом третього лічильника імпульсів 21, вхід формувача імпульсів 27 разом з третім входом четвертого елемента І 25 підключені до виходу цифрового компаратора 33, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача 15, а друга вхідна цифрова шина підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора 32, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого функціонального перетворювача 31, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача 31 підключені до вихідної цифрової шини першого лічильника імпульсів 30, вихід першого елемента НІ 22 з'єднаний зі входом одновібратора 23, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора 32, перший вихід тригера 3 з'єднаний з першим входом п'ятого елемента І 5, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів 4, третій вхід з'єднаний з виходом датчика комутації 19, а вихід підключений до других входів першого 6 та другого 11 аналого-цифрових перетворювачів та до входів другого 7 і третього 12 елементів НІ, виходи яких з'єднані з другими входами першого 8 та другого 13 елементів І відповідно, перші входи яких підключені до виходів першого 6 та другого 11 аналого-цифрових перетворювачів, а виходи з'єднані з першими входами першого 9 та другого 14 регістрів відповідно, вхідні цифрові шини яких підключені відповідно до вихідних цифрових шин першого 6 та другого 11 аналого-цифрових перетворювачів, а вихідні цифрові шини з'єднані з першою та другою вхідними цифровими шинами першого функціонального перетворювача 15, вихід датчика тиску 10 з'єднаний з першим входом другого аналого-цифрового перетворювача 11, вихід датчика струму 1 підключений до першого входу першого аналого-цифрового перетворювача 6, другі входи першого 9 та другого 14 регістрів з'єднані з виходом другого елемента АБО 29, перший вхід третього елемента І 16 підключений до другого виходу тригера 3, перший вихід якого з'єднаний з входом блока затримки сигналу 26.

50 Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 28 коротким імпульсом через другий елемент АБО 29 встановлює тригер 3, перший 9 і другий 14 регістри та перший лічильник імпульсів 30 у нульовий стан. Одночасно перший 24 та другий 4 генератори імпульсів починають виробляти послідовності імпульсів.

55 Якщо вимикач відключає коло зі струмом, значення якого не перевищує номінальний робочий струм, то при цьому на виході датчика комутації 19 з'являється сигнал логічної одиниці, який через диференціюючий елемент 20 у вигляді короткого імпульсу надходить на вхід третього лічильника імпульсів 21, який є лічильником механічного ресурсу комутаційного апарата, що призводить до зменшення записаного в ньому ресурсу на одиницю, та через відкритий третій елемент І 16, а потім через перший елемент АБО 17 на вхід другого лічильника імпульсів 18, який є лічильником залишкового ресурсу високовольтного вимикача. Занесення в

лічильник імпульсів 18 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 елемент І 16 був відкритим, оскільки на другому виході тригера 3 був присутній сигнал логічного нуля, що свідчить про відсутність відключення вимикачем аварійного струму електричної мережі.

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. При цьому спрацьовує компаратор 2, який встановлює в одиничний стан тригер 3. Напруга з виходу датчика струму 1 надходить на перший вхід першого аналого-цифрового перетворювача 6. Одночасно на його другий вхід починають надходити імпульси від другого генератора імпульсів 4 через п'ятий елемент І 5 (на виході датчика комутації 19 присутній сигнал логічного нуля). При цьому перший аналого-цифровий перетворювач 6 здійснює перетворення вхідного сигналу в цифровий код. В момент закінчення формування зазначеного коду на його виході з'являється сигнал, який надходить на перший вхід першого елемента І 8. В момент появи на його другому вході сигналу логічної одиниці з виходу другого елемента ІІ 7 (в цей момент на виході другого генератора імпульсів 4 та п'ятого елемента І 5 з'являється сигнал логічного нуля) цифровий код, що відповідає струму комутації в поточний момент, записується з виходу першого аналого-цифрового перетворювача 6 в перший регістр 9. Така послідовність дій повторюється до моменту відключення вимикача, коли на виході датчика комутації 19 з'являється сигнал логічної одиниці.

Зазначимо, що паралельно процесу вимірювання комутваного струму відбувається вимірювання тиску стисненого повітря в момент комутації. При цьому з виходу датчика тиску 10 сигнал напруги надходить на перший вхід другого аналого-цифрового перетворювача 11. Одночасно на його другий вхід починають надходити імпульси від другого генератора імпульсів 4 через п'ятий елемент І 5 (на виході датчика комутації 19 присутній сигнал логічного нуля). При цьому другий аналого-цифровий перетворювач 11 здійснює перетворення вхідного сигналу в цифровий код. В момент закінчення формування зазначеного коду на його виході з'являється сигнал, який надходить на перший вхід другого елемента І 13. В момент появи на його другому вході сигналу логічної одиниці з виходу третього елемента ІІ 12 (в цей момент на виході другого генератора імпульсів 4 та п'ятого елемента І 5 з'являється сигнал логічного нуля) цифровий код, що відповідає тиску стисненого повітря в поточний момент, записується з виходу другого аналого-цифрового перетворювача 11 в другий регістр 14. Така послідовність дій повторюється до моменту відключення вимикача, коли на виході датчика комутації 19 з'являється сигнал логічної одиниці.

В момент відключення вимикача та появи сигналу логічної одиниці на виході датчика комутації 19 п'ятий елемент І 5 закривається, подача імпульсів в перший 6 та другий 11 аналого-цифрові перетворювачі припиняється, а в першому 9 та другому 14 регістрах залишаються записаними у вигляді цифрових кодів значення струму та тиску стисненого повітря в момент комутації вимикача. При цьому їхні вихідні цифрові коди надходять на входи першого функціонального перетворювача 15, на виході якого з'являється цифровий код, що відповідає відносному зношенню вимикача при відповідних значення струму та тиску стисненого повітря в момент комутації. Цей код надходить на перший вхід цифрового компаратора 33 і на його виході з'являється сигнал логічної одиниці (на його другому вході присутній нульовий цифровий код).

Зазначимо, що з виходу датчика комутації 19 сигнал надходить також на другий вхід четвертого елемента І 25, внаслідок чого імпульси з виходу першого генератора імпульсів 24 починають надходити на вхід першого лічильника імпульсів 30 та через перший елемент АБО 17 у другий лічильник імпульсів 18. В момент, коли цифрові коди, що поступають на входи цифрового компаратора 33 зрівнюються, на його виході формується сигнал логічного нуля, який поступає на третій вхід четвертого елемента І 25 і тим самим закриває його, а на виході формувача імпульсів 27 з'являється сигнал логічної одиниці, який через другий елемент АБО 29 поступає на другі входи тригера 3, першого 9 і другого 14 регістрів та першого лічильника імпульсів 30 та обнуляє їх. Цикл роботи пристрою на цьому закінчується. Надходження імпульсів в другий лічильник імпульсів 18 свідчить про те, що залишковий ресурс повітряного високовольтного вимикача зменшився на значення відключеного вимикачем струму в перерахунку на номінальний робочий струм вимикача.

Зазначимо, що в такому циклі роботи в третій лічильник 21 - лічильник 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 19 встановлюється сигнал

логічного нуля, який проходить через перший елемент НІ 22 і переднім фронтом запускає
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35

одновібратор 23, який, в свою чергу, вихідним сигналом логічної одиниці, що подається на цифровий комутатор 32, підключає вихідну цифрову шину першого лічильника імпульсів 30 до цифрового компаратора 33 через другий функціональний перетворювач 31, в якому значення струму, що встановлюється на виході першого лічильника імпульсів 30 після вимкнення високовольтного вимикача системою релейного захисту, множить на коефіцієнт, яким враховується додаткове спрацювання ресурсу вимикача, що витрачається згідно з ресурсними характеристиками 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.

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 тригера 3, надходить на вхід блока затримки сигналу 26, з виходу якого через певний час сигнал логічної одиниці через другий елемент АБО 29 надходить на другі входи тригера 3, першого 9 і другого 14 регістрів та першого лічильника імпульсів 30, тим самим обнуляючи їх та готуючи пристрій до нового циклу роботи.

Тривалість роботи одновібратора 23 підібрана таким чином, щоб забезпечити після відключення вимикача надходження найбільшої можливої кількості імпульсів в перший лічильник імпульсів 30.

Кількість розрядів першого 30 та другого 18 лічильників імпульсів вибирається в залежності від діапазону вимірюваних струму та тиску і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

Кількість розрядів третього лічильника імпульсів 21 вибирається в залежності від значення механічного ресурсу вимикача.

Тривалість імпульсу диференціюючого елемента 20 вибирається меншою тривалості імпульсу першого генератора імпульсів 24.

Час затримки сигналу в блоці затримки сигналу 26 вибирається більшим тривалості циклу, коли в перший лічильник імпульсів 30 надходить найбільша кількість імпульсів.

Перший 15 і другий 31 функціональні перетворювачі можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані відповідні коди, причому в першому функціональному перетворювачі 15 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, а в другому функціональному перетворювачі 31 записані коди, які відображають спрацювання ресурсу вимикача при його включенні на коротке замикання в мережі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40
 45
 50
 55
 60

Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, датчик комутації, датчик тиску, компаратор, тригер, два функціональні перетворювачі, цифровий комутатор, цифровий компаратор, три лічильники імпульсів, диференціюючий елемент, перший генератор імпульсів, два елементи НІ, одновібратор, чотири елементи І, два елементи АБО, блок установки нуля, формувач імпульсів та блок затримки сигналу, причому вихід датчика струму через компаратор з'єднаний з першим входом тригера, вихід третього елемента І підключений до першого входу першого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів, другі входи тригера 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 разом з другим входом першого елемента АБО підключені до виходу четвертого елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом першого генератора імпульсів, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента І, до входу першого елемента НІ та до входу диференціюючого елемента, вихід якого з'єднаний з другим входом третього елемента І та зі входом третього лічильника імпульсів, вхід формувача імпульсів разом з третім входом четвертого елемента І 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 першого елемента НІ з'єднаний з входом одновібратора, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора, який **відрізняється** тим, що в нього введено другий генератор імпульсів, два аналого-цифрових перетворювачі, два регістри, третій елемент НІ та п'ятий елемент І, причому перший вихід тригера з'єднаний з першим входом п'ятого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, третій вхід з'єднаний з виходом датчика комутації, а вихід підключений до других входів першого та другого аналого-цифрових перетворювачів та до входів другого і третього елементів НІ, виходи яких з'єднані з другими входами першого та другого елементів І відповідно, перші входи яких підключені до виходів першого та другого аналого-цифрових перетворювачів, а виходи з'єднані з першими входами першого та другого регістрів відповідно, вхідні цифрові шини яких підключені відповідно до вихідних цифрових шин першого та другого аналого-цифрових перетворювачів, а вихідні цифрові шини з'єднані з першою та другою вхідними цифровими шинами першого функціонального перетворювача, вихід датчика тиску з'єднаний з першим входом другого аналого-цифрового перетворювача, вихід датчика струму підключений до першого входу першого аналого-цифрового перетворювача, другі входи першого та другого регістрів з'єднані з виходом другого елемента АБО, перший вхід третього елемента І підключений до другого виходу тригера, перший вихід якого з'єднаний з входом блока затримки сигналу.

