



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104548** (13) **U**
(51) МПК
G07C 3/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

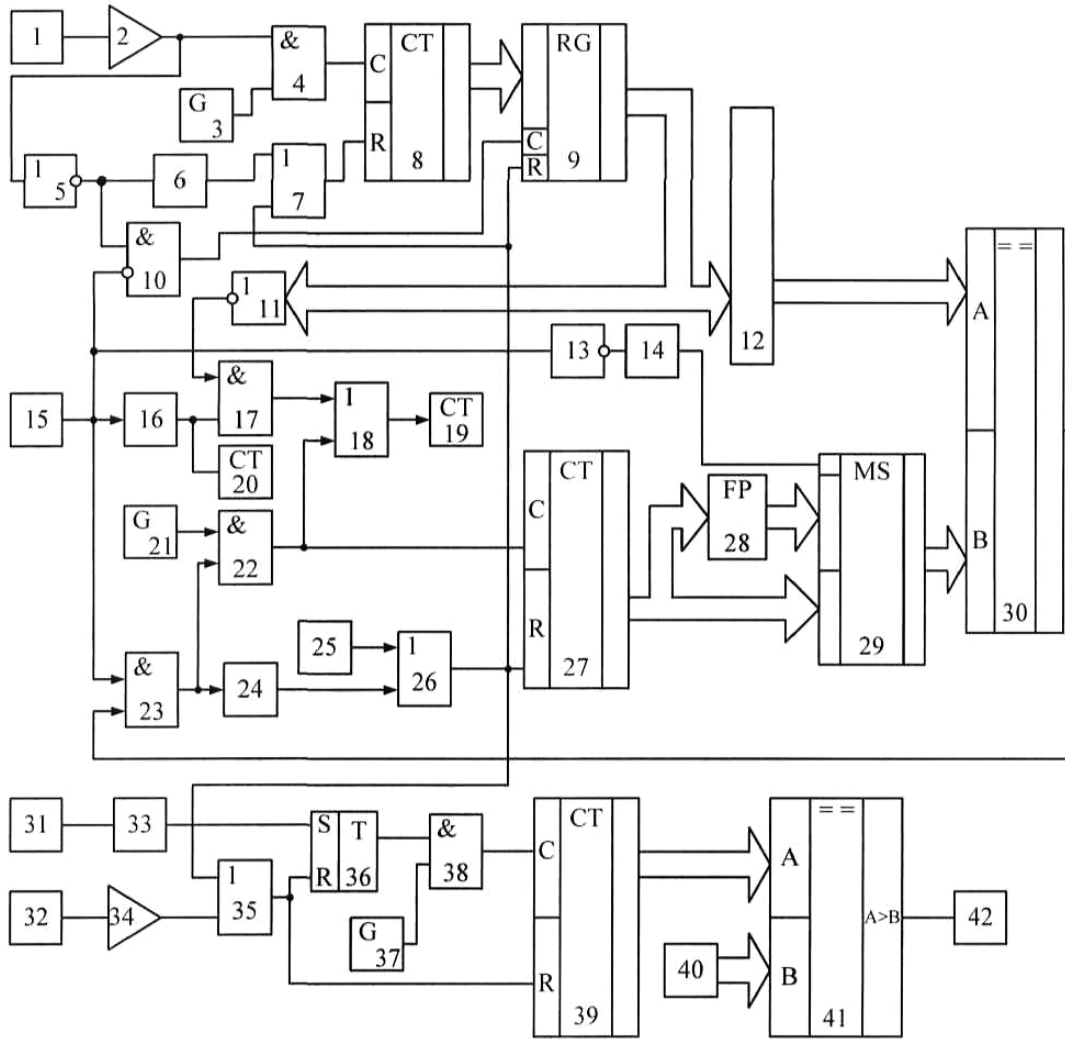
<p>(21) Номер заявки: u 2015 06639</p> <p>(22) Дата подання заявки: 06.07.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2016</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2016, Бюл.№ 3</p>	<p>(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Занін Микола Павлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021, Україна (UA)</p>
---	---

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

(57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів містить датчики струму та напруги, датчики початку комутації та початку руху, а також ресурсний і механічний лічильники, блок аналого-цифрового перетворення, в якому виміряне значення струму подається в блок пам'яті, блок вагових коефіцієнтів, в якому обчислюється нерівномірно відпрацьований ресурс вимикача в момент комутації, в тому числі з врахуванням ввімкнення останнього на коротке замикання в електричній мережі, блок врахування часу комутації, блок синхронізації.

UA 104548 U



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

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент України № 20247, м. кл. G 07 C 3/10, бюл. № 1, 2007), що містить датчик початку комутації, вихід якого підключений до першого входу першого елемента I і через перший диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу першого елемента NI, перший лічильник імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента I, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента I, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, вихід датчик струму з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого, другого і третього тригерів, виходи яких відповідно через шифратор з'єднані з першими входами четвертого, п'ятого і шостого елементів I, виходи яких підключені до першого, другого і третього входів другого елемента АБО, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами другого лічильника імпульсів через другий, третій і четвертий елементи NI відповідно, вихід блока установки нуля підключений до першого входу третього елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до других входів першого, другого і третього тригерів, а також до другого входу другого лічильника імпульсів, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу четвертого тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом сьомого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, друга цифрова вхідна шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу відключення, вихід цифрового компаратора підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через четвертий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з другими входами четвертого тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого тригера підключений до входу першого елемента NI.

Недоліками даного пристрою 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 є пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент України № 58278, м. кл. G 07 C 3/10, бюл. № 7, 2011), що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний з входом першого компаратора, вихід датчика початку комутації підключений до першого входу першого елемента I і через перший диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу першого елемента NI, вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента I, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента I, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, перший, другий і третій виходи шифратора з'єднані з першими входами четвертого, п'ятого і шостого елементів I, виходи яких підключені до першого, другого і третього входів другого елемента АБО, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами другого лічильника імпульсів через другий, третій і четвертий елементи NI відповідно, вихід блока установки нуля підключений до першого входу третього елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до другого входу другого лічильника імпульсів, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом сьомого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора (в подальшому - першого цифрового компаратора), друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу відключення, а вихід підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через другий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з другими входами

тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого компаратора підключений до входу п'ятого елемента НІ та до першого входу восьмого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів, другий вхід якого з'єднаний з виходом п'ятого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу одновібратора (в подальшому - першого одновібратора), вхід якого, а також перший вхід дев'ятого елемента І з'єднані з виходом п'ятого елемента НІ, вихід датчика початку комутації підключений до другого входу дев'ятого елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра, другий вхід якого, а також другий вхід п'ятого елемента АБО підключені до виходу третього елемента АБО, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідних цифрових шин першого елемента НІ та шифратора.

Головним недоліком даного пристрою 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 поставлено задачу створення пристрою для контролю ресурсу комутаційних апаратів, 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 комутаційних апаратів, що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний з входом першого компаратора, вихід датчика початку комутації підключений до першого входу першого елемента І і через перший диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу першого елемента НІ, вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента І, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента І, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента І, вихід блока установки нуля підключений до першого входу третього елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений до другого входу другого лічильника імпульсів, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом четвертого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу відключення, а вихід підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через другий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з другими входами тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого компаратора підключений до входу другого елемента НІ та до першого входу п'ятого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу першого одновібратора, вхід якого, а також перший вхід шостого елемента І з'єднані з виходом другого елемента НІ, вихід датчика початку комутації підключений до другого входу шостого елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра, другий вхід якого, а також другий вхід другого елемента АБО підключені до виходу третього елемента АБО, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідних цифрових шин першого елемента НІ та шифратора, третій елемент НІ, введено другий одновібратор, функціональний перетворювач, цифровий комутатор, другий цифровий компаратор, п'ятий лічильник імпульсів, причому вихідна цифрова шина шифратора з'єднана з першою вхідною цифровою шиною другого цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина функціонального перетворювача підключені до вихідної цифрової шини другого лічильника імпульсів, вихід першого диференціюючого елемента з'єднаний з входом п'ятого лічильника імпульсів, вихід датчика початку комутації через третій елемент НІ підключений до входу другого

одновібратора, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора, вихід другого цифрового компаратора підключений до другого входу першого елемента І.

Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

5 На кресленні: 1 - датчик струму; 2 - перший компаратор; 3 - третій генератор імпульсів; 4 -
п'ятий елемент І; 5 - другий елемент НІ; 6 - перший одновібратор; 7 - другий елемент АБО; 8 -
четвертий лічильник імпульсів; 9 - регістр; 10 - шостий елемент І; 11 - перший елемент НІ; 12 -
шифратор; 13 - третій елемент НІ; 14 - другий одновібратор; 15 - датчик початку комутації; 16 -
перший диференціюючий елемент; 17 - другий елемент І; 18 - перший елемент АБО; 19, 20 -
10 перший і п'ятий лічильники імпульсів відповідно; 21 - перший генератор імпульсів; 22, 23 - третій
і перший елементи І відповідно; 24 - формувач сигналу; 25 - блок установки нуля; 26 - третій
елемент АБО; 27 - другий лічильник імпульсів; 28 - функціональний перетворювач; 29 -
цифровий комутатор; 30 - другий цифровий компаратор; 31 - датчик початку руху; 32 - датчик
15 напруги; 33 - другий диференціюючий елемент; 34 - другий компаратор; 35 - четвертий елемент
АБО; 36 - тригер; 37 - другий генератор імпульсів; 38 - четвертий елемент І; 39 - третій
лічильник імпульсів; 40 - блок задання часу відключення; 41 - перший цифровий компаратор;
42 - індикатор, причому вихід датчика струму 1 з'єднаний з входом першого компаратора 2,
вихід датчика початку комутації 15 підключений до першого входу першого елемента І 23 і через
20 перший диференціюючий елемент 16 з'єднаний з першим входом другого елемента І 17, другий
вхід якого підключений до виходу першого елемента НІ 11, вхід першого лічильника імпульсів
19 з'єднаний з виходом першого елемента АБО 18, перший вхід якого підключений до виходу
другого елемента І 17, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів 27 з'єднані з
виходом третього елемента І 22, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора
імпульсів 21, а другий вхід і вхід формувача сигналу 24 з'єднані з виходом першого елемента І
23, вихід блока установки нуля 25 підключений до першого входу третього елемента АБО 26,
25 другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу 24, а вихід підключений до другого
входу другого лічильника імпульсів 27, вихід датчика початку руху 31 з'єднаний зі входом
другого диференціюючого елемента 33, вихід якого підключений до першого входу тригера 36,
вихід якого з'єднаний з першим входом четвертого елемента І 38, другий вхід якого підключений
30 до виходу другого генератора імпульсів 37, а вихід з'єднаний з першим входом третього
лічильника імпульсів 39, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової
шини першого цифрового компаратора 41, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з
вихідною цифровою шиною блока задання часу відключення 40, а вихід підключений до входу
індикатора 42, вихід датчика напруги 32 через другий компаратор 34 з'єднаний з другим входом
35 четвертого елемента АБО 35, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО
26, а вихід з'єднаний з другими входами тригера 36 та третього лічильника імпульсів 39, вихід
першого компаратора 2 підключений до входу другого елемента НІ 5 та до першого входу
п'ятого елемента І 4, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього генератора імпульсів 3, а
40 вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів 8, другий вхід якого
з'єднаний з виходом другого елемента АБО 7, перший вхід якого підключений до виходу
першого одновібратора 6, вхід якого, а також перший вхід шостого елемента І 10 з'єднані з
виходом другого елемента НІ 5, вихід датчика початку комутації 15 підключений до другого
входу шостого елемента І 10, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра 9, другий вхід
якого, а також другий вхід другого елемента АБО 7 підключені до виходу третього елемента
45 АБО 26, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів 8 з'єднана з вхідною цифровою
шиною регістра 9, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідних цифрових шин першого
елемента НІ 11 та шифратора 12, вихідна цифрова шина шифратора 12 з'єднана з першою
вхідною цифровою шиною другого цифрового компаратора 30, друга вхідна цифрова шина
якого підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора 29, перша вхідна цифрова
50 шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною функціонального перетворювача 28, а друга
вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина функціонального перетворювача 28 підключені
до вихідної цифрової шини другого лічильника імпульсів 27, вихід першого диференціюючого
елемента 16 з'єднаний з входом п'ятого лічильника імпульсів 20, вихід датчика початку
комутації 15 через третій елемент НІ 13 підключений до входу другого одновібратора 14, вихід
55 якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора 29, вихід другого цифрового
компаратора 30 підключений до другого входу першого елемента І 23.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок
установки нуля 25 коротким імпульсом через третій елемент АБО 26 встановлює у нульове
положення регістр 9, другий лічильник імпульсів 27, через другий елемент АБО 7 четвертий
60 лічильник імпульсів 8, а також через четвертий елемент АБО 35 тригер 36 та третій лічильник

імпульсів 39. При цьому перший 21 та другий 37 генератори імпульсів починають виробляти послідовності імпульсів.

Датчик початку руху 31 знаходиться на поворотній рамі вимикача і генерує сигнал в момент початку руху вимикача при його вимкненні. Датчик напруги 32 підключений паралельно силовим контактам вимикача.

Якщо діагностований вимикач відключає коло зі струмом, величина якого менша порогу спрацювання першого компаратора 2, то при цьому спрацює датчик початку комутації 15, сигнал логічної одиниці з виходу якого через перший диференціюючий елемент 16 подається на перший вхід другого елемента І 17 (при цьому на другому вході присутній сигнал логічної одиниці, отриманий з виходу першого елемента НІ 11, оскільки на вхід останнього надходить нульовий цифровий код з виходу регістра 9), а також на вхід п'ятого лічильника імпульсів 20, що призводить до зменшення записаного механічного ресурсу комутаційного апарата на одиницю. З виходу другого елемента І 17 через перший елемент АБО 18 короткий імпульс надходить на вхід першого лічильника імпульсів 19, що приводить до спрацювання останнього. При цьому комутаційний ресурс комутаційного апарата зменшується на одиницю, тим самим фіксуючи спрацювання вимикача.

Якщо вимикач відключає коло зі струмом, величина якого більша порога спрацювання першого компаратора 2, то змінна напруга з виходу датчика струму 1 подається на вхід компаратора 2. При цьому, коли значення напруги збільшується до рівня спрацювання компаратора 2, на його виході з'являється сигнал логічної одиниці, який надходить на перший вхід п'ятого елемента І 4 і відкриває його. Імпульси з виходу третього генератора імпульсів 3 через п'ятий елемент І 4 надходять на перший вхід четвертого лічильника імпульсів 8. При цьому на виході останнього з'являється цифровий код, який збільшується. Збільшення цифрового коду на виході четвертого лічильника 8 відбувається доки значення напівхвилі синусоїди, отриманої з виходу датчика струму 1, не стане меншим за рівень спрацювання першого компаратора 2. При цьому на виході останнього з'являється сигнал логічного нуля, який через другий елемент НІ 5 надходить на перший вхід шостого елемента І 10, на другий інверсний вхід якого надходить сигнал логічного нуля з виходу датчика початку комутації 15. На виході шостого елемента І 10 з'являється сигнал логічної одиниці, що надходить на перший вхід регістра 9, який запам'ятовує цифровий код з виходу четвертого лічильника імпульсів 8. Цифровий код з виходу регістра 9 надходить на вхід шифратора 12, що призводить до появи цифрового коду на його виході, який надходить на першу вхідну цифрову шину другого цифрового компаратора 30. Оскільки на виході другого лічильника імпульсів 27 присутній нульовий цифровий код, який через цифровий комутатор 29 надходить на другу вхідну цифрову шину другого цифрового компаратора 30, то це призводить до появи сигналу логічної одиниці на його виході. Також сигнал логічної одиниці з виходу другого елемента НІ 5 надходить на вхід першого одновібратора 6 і запускає його. На виході останнього з'являється сигнал логічної одиниці, який з затримкою часу через другий елемент АБО 7 обнуляє четвертий лічильник імпульсів 8.

Ненульовий цифровий код з виходу регістра 9 поступає на вхід першого елемента НІ 11, на виході якого з'являється сигнал логічного нуля. В момент відключення вимикача на виході датчика початку комутації 15 з'являється сигнал логічної одиниці, який подається на другий вхід шостого елемента І 10 і блокує можливість запису нового цифрового коду з виходу четвертого лічильника імпульсів 8 в регістрі 9. Також сигнал логічної одиниці з виходу датчика початку комутації 15 надходить на перший вхід першого елемента І 23 (на виході другого елемента І 17 залишається сигнал логічного нуля, оскільки на другому вході присутній логічний нуль), а на другий вхід подається сигнал логічної одиниці з виходу другого цифрового компаратора 30. З виходу першого елемента І 23 сигнал логічної одиниці подається на формувач сигналу 24 та на другий вхід третього елемента І 22. При цьому на перший вхід третього елемента І 22 подається послідовність імпульсів з виходу першого генератора імпульсів 21, що надходить на перший вхід другого лічильника імпульсів 27 і на вхід першого лічильника імпульсів 19 через перший елемент АБО 18. Другий лічильник імпульсів 27 відраховує імпульси генератора імпульсів 21 доти, поки коди на першій і другій цифрових шинах другого цифрового компаратора 30 не зрівняються. При цьому на виході останнього з'являється сигнал логічного нуля, який надходить на другий вхід першого елемента І 23, сигнал логічного нуля з виходу якого надходить на другий вхід третього елемента І 22. Перший 19 та другий 27 лічильники імпульсів припиняють відлік імпульсів. При цьому на виході формувача сигналу 24 з'являється короткий імпульс, який через третій елемент АБО 26 надходить на входи регістра 9, другого лічильника імпульсів 27, через п'ятий елемент АБО 7 на вхід четвертого лічильника імпульсів 8, а також через четвертий елемент АБО 35 на другі входи тригера 36 та третього лічильника імпульсів 39 і обнуляє їх.

За час роботи другого лічильника імпульсів 27 послідовність імпульсів, яка надійшла на вхід першого лічильника імпульсів 19, зменшує значення залишкового ресурсу вимикача на визначене число одиниць, яке залежить від значення комутованого струму в перерахунку на кількість комутацій номінального робочого струму вимикача.

5 Зазначимо, що в такому циклі роботи в лічильник механічного ресурсу вимикача 20 знову ж надходить один імпульс.

10 Якщо високовольтний вимикач включається, а в електричній мережі присутнє коротке замикання, то при ввімкненні вимикача на виході датчика початку комутації 15 встановлюється сигнал логічного нуля, який проходить через третій елемент НІ 13 і переднім фронтом запускає другий одновібратор 14, який в свою чергу вихідним сигналом логічної одиниці, що подається на цифровий комутатор 29, підключає вихідну цифрову шину другого лічильника імпульсів 27 до другого цифрового компаратора 30 через функціональний перетворювач 28, в якому значення струму, що встановлюється на виході другого лічильника імпульсів 27 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 останнього на коротке замикання в електричній мережі.

20 Контроль часу вимкнення здійснюється таким чином. В блоці задання часу вимкнення 40 записується максимальний час вимкнення вимикача. Як тільки починається процес вимикання вимикача, то датчик початку руху 31 виробляє сигнал, який через другий диференціюючий елемент 33 встановлює тригер 36 в одиничний стан. Одночасно послідовність імпульсів з другого генератора імпульсів 37 через четвертий елемент І 38 надходить в третій лічильник імпульсів 39. Це триває доти, поки на виході датчика напруги 32 не з'явиться сигнал, який переводить тригер 36 у нульовий стан, що приводить до припинення накопичення коду в третьому лічильнику імпульсів 39 та порівняння його з кодом, що записаний у блоці задання часу відключення 40. Якщо час вимкнення менший, ніж максимальний, то на виході першого цифрового компаратора 41 з'являється сигнал логічного нуля, а отже індикатор 42 не спрацьовує, що сигналізує про правильну роботу вимикача. Якщо ж час вимкнення вимикача перевищує максимальний, то на виході першого цифрового компаратора 41 з'являється сигнал логічної одиниці, який вмикає індикатор 42, що свідчить про недопустиму роботу вимикача.

Слід зазначити, що сигнал на виході датчика напруги 32 з'являється в момент розриву контактів вимикача.

35 Тривалість роботи другого одновібратора 14 підібрана таким чином, щоб забезпечити після відключення вимикача надходження найбільшої можливої кількості імпульсів в ресурсний лічильник 19.

Кількість розрядів лічильників імпульсів 8, 19, 27, 39 та регістра 9 вибирається в залежності від найбільшої величини струмів, що відключаються, а також від необхідного ступеня точності визначення залишкового комутаційного ресурсу вимикача.

40 Кількість розрядів п'ятого лічильника імпульсів 20 вибирається в залежності від значення механічного ресурсу вимикача.

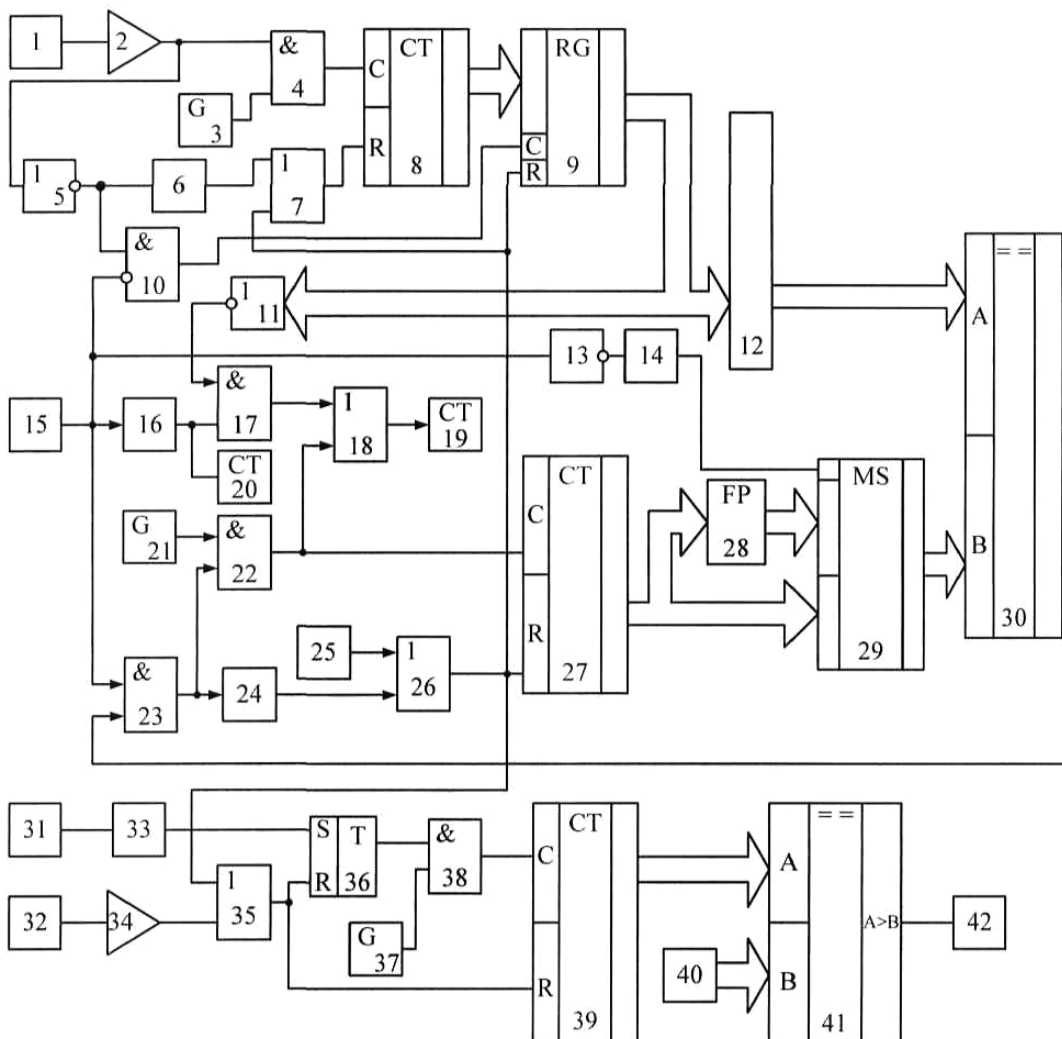
Для коректної роботи пристрою постійні часу диференціюючих елементів 16 та 33 необхідно вибрати меншою періоду чергування імпульсів генераторів імпульсів 21 та 37 відповідно.

45 Функціональний перетворювач 28 можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані коди, кожен із яких відповідає певному коефіцієнту перерахунку спрацювання робочого ресурсу вимикача в залежності від будь-якого із можливих значень струму, комутованих вимикачем при його включенні на коротке замикання в мережі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів, що містить датчик струму, вихід якого з'єднаний з входом першого компаратора, вихід датчика початку комутації підключений до першого входу першого елемента І і через перший диференціюючий елемент з'єднаний з першим входом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу першого елемента НІ, вхід першого лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента І, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента І, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, а другий вхід і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента І, вихід блока установки нуля підключений до першого входу третього елемента АБО, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача сигналу, а вихід підключений

до другого входу другого лічильника імпульсів, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом четвертого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини першого цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу відключення, а вихід підключений до входу індикатора, вихід датчика напруги через другий компаратор з'єднаний з другим входом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, а вихід з'єднаний з 5 другими входами тригера та третього лічильника імпульсів, вихід першого компаратора підключений до входу другого елемента НІ та до першого входу п'ятого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього генератора імпульсів, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу першого одновібратора, вхід якого, а також перший 10 вхід шостого елемента І з'єднані з виходом другого елемента НІ, вихід датчика початку комутації підключений до другого входу шостого елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра, другий вхід якого, а також другий вхід другого елемента АБО підключені до виходу третього елемента АБО, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до 20 вхідних цифрових шин першого елемента НІ та шифратора, третій елемент НІ, який **відрізняється** тим, що в нього введені другий одновібратор, функціональний перетворювач, цифровий комутатор, другий цифровий компаратор, п'ятий лічильник імпульсів, причому вихідна цифрова шина шифратора з'єднана з першою вхідною цифровою шиною другого цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою 25 шиною функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина функціонального перетворювача підключені до вихідної цифрової шини другого лічильника імпульсів, вихід першого диференціюючого елемента з'єднаний з входом п'ятого лічильника імпульсів, вихід датчика початку комутації через третій елемент НІ підключений до входу 30 другого одновібратора, вихід якого з'єднаний з керуючим входом цифрового комутатора, вихід другого цифрового компаратора підключений до другого входу першого елемента І.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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