



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 4420

(13) U

(51) 7 G07C3/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ

1

(21) 20040503444

(22) 06.05.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. №1, 2005р.

(72) Грабко Володимир Віталійович, Грабко Вале-
нтин Володимирович(73) Вінницький національний технічний
університет

(57) Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, який через перетворювач струму в напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний із входом першого одновібратора і з другим входом першого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого елемента НІ, вхід якого і перший вхід другого елемента І підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента І, четвертий вхід якого підключений до першого виходу триггера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вхід підключений до другого входу третього елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого елемента АБО, вихід якого з'єднаний із входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого елемента І, вихід першого одновібратора через другий елемент НІ з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другі входи триггера, регістра і другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача

2

сигналу і блока затримки сигналу, прямий динамічний перший вхід регістра з'єднаний з виходом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу третього елемента НІ, вхід якого разом із входом диференціюючого елемента і з другим входом четвертого елемента І з'єднані з виходом датчика комутації, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу четвертого елемента І, третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу з'єднані з виходом цифрового компаратора, вихід датчика тиску підключений до входів четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких відповідно з'єднані з першим і другим входами першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів підключена до вхідної цифрової шини першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, який відрізняється тим, що в нього введені четвертий елемент НІ, другий одновібратор, другий функціональний перетворювач, цифровий комутатор, четвертий лічильник імпульсів, причому друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора з'єднана з вихідною цифровою шиною цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною другого лічильника імпульсів, вихід диференціюючого елемента підключений до входу четвертого лічильника імпульсів, вихід датчика комутації через четвертий елемент НІ з'єднаний з входом другого одновібратора, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора.

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

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент №34266А (Україна), М. кл. G07C3/10, бюл. №1, 2001), що містить датчик струму, який через перетворювач струму в

(19) UA (11) 4420 (13) U

напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний зі входом першого однофазного генератора і з другим входом першого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого елемента НІ, вхід якого і перший вхід другого елемента І підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента І, четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вхід підключений до другого входу третього елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого елемента АБО, вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого елемента І, вихід першого однофазного генератора через другий елемент НІ з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другий вхід тригера, другий вхід регістра і другий вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача сигналу і блока затримки сигналу, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів з'єднана зі входною цифровою шиною регістра, прямий динамічний перший вхід якого підключений до виходу другого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього елемента НІ, вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента і з другим входом четвертого елемента І підключені до виходу датчика комутацій, вихід першого генератора імпульсів з'єднаний з першим входом четвертого елемента І, третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу підключені до виходу цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною другого лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина регістра підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового комутатора і до першої і другої вхідних цифрових шин цифрового суматора, вихідна цифрова шина якого з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового комутатора, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихід третього елемента НІ з'єднаний з прямим динамічним входом другого однофазного генератора, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора.

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.

За прототип обрано пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Патент №55642А

(Україна), М. кл. G07C3/10, бюл. №4 2003), що містить датчик струму, який через перетворювач струму в напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний зі входом однофазного генератора і з другим входом першого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого елемента НІ, вхід якого і перший вхід другого елемента І підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента І, четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вхід підключений до другого входу третього елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого елемента АБО, вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого елемента І, вихід однофазного генератора через другий елемент НІ з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другий вхід тригера, другий вхід регістра і другий вхід другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача сигналу і блока затримки сигналу, прямий динамічний перший вхід регістра з'єднаний з виходом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу третього елемента НІ, вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента і з другим входом четвертого елемента І з'єднані з виходом датчика комутацій, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу четвертого елемента І, третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу з'єднані з виходом цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого лічильника імпульсів, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких відповідно підключені до першого і другого входів функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів з'єднана з вхідною цифровою шиною функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора

Головним недоліком даного пристрою є 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 повт-

ряних 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.

За рахунок введення в пристрій четвертого елемента НІ, другого однофазного, другого функціонального перетворювача, цифрового комутатора, четвертого лічильника імпульсів та відповідних зв'язків з'являється можливість враховувати вичерпання комутаційного ресурсу вимикача при ввімкненні його на коротке замикання в електричній мережі та витрачання механічного ресурсу повітряного високовольтного вимикача, що дозволяє підвищити точність роботи пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, який через перетворювач струму в напругу підключений до входів першого, другого і третього компараторів, вихід першого компаратора з'єднаний зі входом першого однофазного і з другим входом першого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом першого елемента НІ, вхід якого і перший вхід другого елемента І підключені до виходу другого компаратора, перший вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом першого елемента І, четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора, а другий вихід підключений до другого входу третього елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента, а вихід підключений до першого входу другого елемента АБО, вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів підключені до виходу четвертого елемента І, вихід першого однофазного через другий елемент НІ з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів, а другий вхід, а також другі входи тригера, регістра і другого лічильника імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля, формувача сигналу і блока затримки сигналу, прямий динамічний перший вхід регістра з'єднаний з виходом другого елемента І, другий вхід якого підключений до виходу третього елемента НІ, вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента і з другим входом четвертого елемента І з'єднані з виходом датчика комутації, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу четвертого елемента І, третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу і формувача сигналу з'єднані з виходом цифрового компаратора, вихід датчика тиску підключений до входів четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких відповідно з'єднані з першим і другим входами першого функціональ-

ного перетворювача, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів підключена до вхідної цифрової шини першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, введено четвертий елемент НІ, другий однофазний, другий функціональний перетворювач, цифровий комутатор, четвертий лічильник імпульсів, причому друга вхідна цифрова шина цифрового компаратора з'єднана з вихідною цифровою шиною цифрового комутатора, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача з'єднані з вихідною цифровою шиною другого лічильника імпульсів, вихід диференціюючого елемента підключений до входу четвертого лічильника імпульсів, вихід датчика комутації через четвертий елемент НІ з'єднаний з входом другого однофазного, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора

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

На схемі: 1 - датчик струму; 2 - перетворювач струму в напругу; 3, 4, 5 - перший, другий і третій компаратори; 6 - другий генератор імпульсів, 7 - перший елемент І; 8 - перший елемент НІ; 9 - перший однофазний; 10 - другий елемент НІ; 11 - перший елемент АБО; 12 - третій лічильник імпульсів; 13 - тригер; 14 - датчик тиску; 15, 16 - четвертий і п'ятий компаратори; 17 - другий елемент І, 18 - перший функціональний перетворювач; 19 - регістр; 20 - датчик комутації; 21 - третій елемент НІ; 22 - диференціюючий елемент; 23 - четвертий лічильник імпульсів; 24 - третій елемент І; 25 - другий елемент АБО; 26 - перший лічильник імпульсів; 27 - четвертий елемент НІ; 28 - другий однофазний; 29 - перший генератор імпульсів; 30 - четвертий елемент І; 31 - блок установки нуля; 32 - формувач сигналу, 33 - блок затримки сигналу; 34 - третій елемент АБО; 35 - другий лічильник імпульсів; 36 - другий функціональний перетворювач; 37 - цифровий комутатор; 38 - цифровий компаратор, причому вихід датчика струму 1, який через перетворювач струму в напругу 2 підключений до входів першого 3, другого 4 і третього 5 компараторів, вихід першого компаратора 3 з'єднаний зі входом першого однофазного 9 і з другим входом першого елемента І 7, перший вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів 6, а третій вхід з'єднаний з виходом першого елемента НІ 8, вхід якого і перший вхід другого елемента І 17 підключені до виходу другого компаратора 4, перший вхід третього лічильника імпульсів 12 з'єднаний з виходом першого елемента І 7, четвертий вхід якого підключений до першого виходу тригера 13, перший вхід якого з'єднаний з виходом третього компаратора 5, а другий вихід підключений до другого входу третього елемента І 24, перший вхід якого з'єднаний з виходом диференціюючого елемента 22, а вихід підключений

до першого входу другого елемента АБО 25, вихід якого з'єднаний зі входом першого лічильника імпульсів 26, а другий вхід і перший вхід другого лічильника імпульсів 35 підключені до виходу четвертого елемента І 30, вихід першого елемента АБО 9 через другий елемент НІ 10 з'єднаний з першим входом першого елемента АБО 11, вихід якого підключений до другого входу третього лічильника імпульсів 12, а другий вхід, а також другі входи тригера 13, регістра 19 і другого лічильника імпульсів 35 з'єднані з виходом третього елемента АБО 34, перший, другий і третій входи якого підключені відповідно до виходів блока установки нуля 31, формувача сигналу 32 і блока затримки сигналу 33, прямий динамічний перший вхід регістра 19 з'єднаний з виходом другого елемента І 17, другий вхід якого підключений до виходу третього елемента НІ 21, вхід якого разом зі входом диференціюючого елемента 22 і з другим входом четвертого елемента І 30 з'єднані з виходом датчика комутації 20, вихід першого генератора імпульсів 29 підключений до першого входу четвертого елемента І 30, третій вхід якого, а також входи блока затримки сигналу 33 і формувача сигналу 32 з'єднані з виходом цифрового компаратора 38, вихід датчика тиску 14 підключений до входу четвертого 15 і п'ятого 16 компараторів, виходи яких відповідно з'єднані з першим і другим входами першого функціонального перетворювача 18, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів 12 підключена до вхідної цифрової шини першого функціонального перетворювача 18, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра 19, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 38, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною цифрового комутатора 37, перша вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини другого функціонального перетворювача 36, а друга вхідна цифрова шина та вхідна цифрова шина другого функціонального перетворювача 36 з'єднані з вихідною цифровою шиною другого лічильника імпульсів 35, вихід диференціюючого елемента 22 підключений до входу четвертого лічильника імпульсів 23, вихід датчика комутації 20 через четвертий елемент НІ 27 з'єднаний зі входом другого елемента АБО 28, вихід якого підключений до керуючого входу цифрового комутатора 37.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 31 коротким імпульсом через третій елемент АБО 34 встановлює в нульове положення тригер 13, другий 35, третій 12 лічильники імпульсів і регістр 19.

Якщо діагностуєми вимикач вимикає коло електричної мережі зі струмом, значення якого менше порога спрацювання третього компаратора 5, то при цьому спрацює датчик комутації 20, сигнал логічної одиниці через диференціюючий елемент 22 у вигляді короткого імпульсу надходить на вхід четвертого лічильника імпульсів 23, який є лічильником механічного ресурсу вимикача, що призводить до зменшення записаного в ньому ресурсу на одиницю, та на перший вхід третього елемента І 24, на другому

третього елемента І 24, на другому вході якого присутній сигнал логічної одиниці з інверсного виходу тригера 13. З виходу третього елемента І 24 короткий імпульс через другий елемент АБО 25 поступає в перший лічильник імпульсів 26, збільшуючи значення, записане в останньому на одиницю відліку і тим самим фіксуючи спрацювання вимикача при вимиканні струму, що не перевищує номінальний робочий струм вимикача.

Якщо діагностуєми вимикач вимикає струм, значення якого перевищує номінальний робочий струм вимикача, то в цьому випадку з виходу перетворювача 2 випрямлена напруга, що відпадає струму, який проходить в кожен момент через вимикач, поступає на входи компараторів 4, 4 і 5. При цьому третій компаратор 5 спрацює і на прямому виході тригера 13 встановлюється сигнал логічної одиниці. Пороги спрацювання компараторів 3 і 4 вибрані таким чином, що на виході першого компаратора 3 присутній сигнал логічної одиниці весь час, коли вхідний сигнал знаходиться в області додатних значень, а на виході другого компаратора 4 з'являється сигнал логічної одиниці через декілька мілісекунд після того, як спрацював перший компаратор 3 при зростанні вхідного сигналу. Це дає можливість визначати спрацювання робочого ресурсу вимикача навіть при суттєвому спотворенні датчиком (трансформатором) струму форми струму, що протікає через вимикач в момент комутації.

Одночасно зі спрацюванням компаратора 3 запускається перший елемента АБО 9, який розблоковує роботу третього лічильника імпульсів 12. На від'ємний перший вхід третього лічильника імпульсів 12 починають поступати імпульси від другого генератора імпульсів 6 до тих пір, поки не спрацює другий компаратор 4, в результаті чого закриється перший елемент І 7. При цьому інформація з третього лічильника імпульсів 12 поступає на вхід функціонального перетворювача 18. Очевидно, що чим більше значення струму, який протікає через датчик струму 1, тим менше імпульсів поступає в третій лічильник імпульсів 12.

Одночасно з цим з виходу датчика тиску 14 сигнал постійної напруги подається на входи компараторів 15 і 16, які мають різні пороги спрацювання, і в залежності від значення вхідного сигналу датчика тиску спрацює або тільки один компаратор 15 або обидва компаратори - 15 і 16, з виходів яких сигнали також поступають на перший і другий входи функціонального перетворювача 18. В залежності від комбінації цих вхідних сигналів, а також від значення комутованого струму, яке у вигляді цифрового коду подається на вхідну цифрову шину функціонального перетворювача 18, з виходу останнього різні значення цифрового коду, які відповідають різним значенням вагових коефіцієнтів для визначення спрацювання комутаційного ресурсу вимикача з врахуванням не тільки значення комутованого струму, а й значення тиску стисненого повітря, подаються на вхід регістра 19. По передньому фронту сигналу з виходу другого компаратора 4 інформація в регістрі 19 фіксується, оскільки на його прямий динамічний перший вхід подається сигнал логічної одиниці з виходу другого елемента

та 117.

З моменту виникнення аварійного струму в електричній мережі до його вимкнення, як правило, проходить декілька десятків, а іноді і сотен мілісекунд. Тому за цей час через датчик струму 1 проходить декілька періодів аварійного струму, який у вигляді випрямленої напруги подається з виходу перетворювача 2 на компаратори 3, 4, 5. При цьому цифровий код, що відповідає кожній напівхвилі напруги, послідовно записується в третій лічильник імпульсів 12 та разом з цифровим кодом, який подається з виходу датчика тиску 14 через компаратори 15 і 16, поступають на вхід функціонального перетворювача 18 і ваговий коефіцієнт, який відповідає спрацюванню комутаційного ресурсу в залежності від значення контрольованого струму і тиску стисненого повітря, перезаписується в регістр 19.

Оскільки в третьому лічильнику імпульсів 12 імпульси віднімаються, то очевидно, що чим більша амплітуда напівхвилі напруги, що подається на компаратори, тим більше число записується в цьому лічильнику імпульсів.

З виходу регістра 19 цифровий код подається на перший вхід цифрового компаратора 38 і оскільки з виходу другого лічильника імпульсів 35 нульовий код через цифровий комутатор 37 подається на другий вхід цифрового компаратора 38, то на виході останнього з'являється сигнал логічної одиниці.

В момент вимкнення високовольтного вимикача в регістрі 19 зберігається інформація про останню амплітуду напівхвилі струму, який протікав через вимикач та про значення тиску стисненого повітря при цьому, і при спрацюванні датчика комутацій 20 вхід запису в регістр 19 блокується. При спрацюванні датчика комутації 20 на його виході з'являється сигнал логічної одиниці, який через диференціюючий елемент 22 поступає на вхід четвертого лічильника імпульсів 23, що фіксує спрацювання механічного ресурсу вимикача і призводить до зменшення записаного в ньому ресурсу на одиницю. Одночасно подається сигнал логічної одиниці на другий вхід четвертого елемента І 30. При цьому з виходу першого генератора імпульсів 29 через четвертий елемент І 30 імпульси поступають в другий лічильник імпульсів 35, а також через другий елемент АБО 25 в перший лічильник імпульсів 26 - лічильник спрацювання робочого ресурсу високовольтного вимикача.

Коли кількість імпульсів, що поступають в другий лічильник імпульсів 35, призводить до зрівнювання кодів на входах цифрового компаратора 38, на виході останнього з'являється сигнал нуля, який блокує четвертий елемент І 30. Подача імпульсів від першого генератора імпульсів 29 припиняється. Одночасно на виході формувача сигналу 32 з'являється імпульс, який через третій елемент АБО 34 обнуляє тригер 13, регістр 19 і лічильники імпульсів 12 і 35. Цикл роботи пристрою на цьому закінчується. Кількість імпульсів, що заносяться в перший лічильник імпульсів 26, залежить від значення струму, що вимикається високовольтним вимикачем та від значення тиску стисненого повітря, і показує, як витрачається

комутаційний ресурс високовольтного вимикача при різних значеннях комутуваного струму та тиску стисненого повітря в перерахунку на кількість комутацій номінального робочого струму вимикача.

Якщо високовольтний вимикач включається, а в електричній мережі присутнє коротке замикання, то при ввімкненні вимикача на виході датчика комутації 20 встановлюється сигнал логічного нуля, який проходить через четвертий елемент НІ 27 і переднім фронтом запускає одновібратор 28, який в свою чергу вихідним сигналом логічної одиниці, що подається на цифровий комутатор 37, підключає вихідну цифрову шину другого лічильника імпульсів 35 до цифрового компаратора 38 через другий функціональний перетворювач 36, в якому значення струму, що встановлюється на виході лічильника імпульсів 35 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 вимкнення при ввімкненні останнього на коротке замикання в електричній мережі.

Для захисту від короткочасних великих струмів, що можуть протікати через вимикач, наприклад, при подвійних замиканнях, селективній роботі релейного захисту, в пристрої передбачений блок затримки сигналу 33. Його робота пояснюється наступним чином. Коли через датчик струму 1 протікає струм, який викликає спрацювання третього компаратора 5, то в регістр 19 записується цифровий код, який є комбінацією цифрових кодів струму в електричній мережі та тиску стисненого повітря, але, оскільки вимикач не вмикається і датчик комутації 20 не спрацьовує, то пристрій зависає і для того, щоб повернути його в початковий стан, через деякий час з виходу блока затримки сигналу 33 подається сигнал через третій елемент АБО 34, який обнуляє тригер 13, регістр 19 і лічильники імпульсів 12 і 35. Час затримки сигналу в блоці затримки сигналу 33 вибирається більшим циклу роботи пристрою, коли в лічильник 26 записується можлива найбільша кількість імпульсів.

Для коректної роботи пристрою постійну часу диференціюючого елемента 22 необхідно вибрати меншою періоду чередування імпульсів першого генератора імпульсів 29.

Тактова частота другого генератора імпульсів 6 залежить від кількості розрядів третього лічильника імпульсів 12 і від порогів спрацювання першого 3 і другого 4 компараторів.

Тривалість роботи одновібратора 9 вибирається більшою часу, необхідного для пропуску найбільшої кількості імпульсів від генератора 6 в лічильник 12.

Тривалість роботи одновібратора 28 вибирається більшою циклу роботи пристрою, коли в лічильник 26 записується найбільша можлива кількість імпульсів.

Тактова частота першого генератора імпуль-

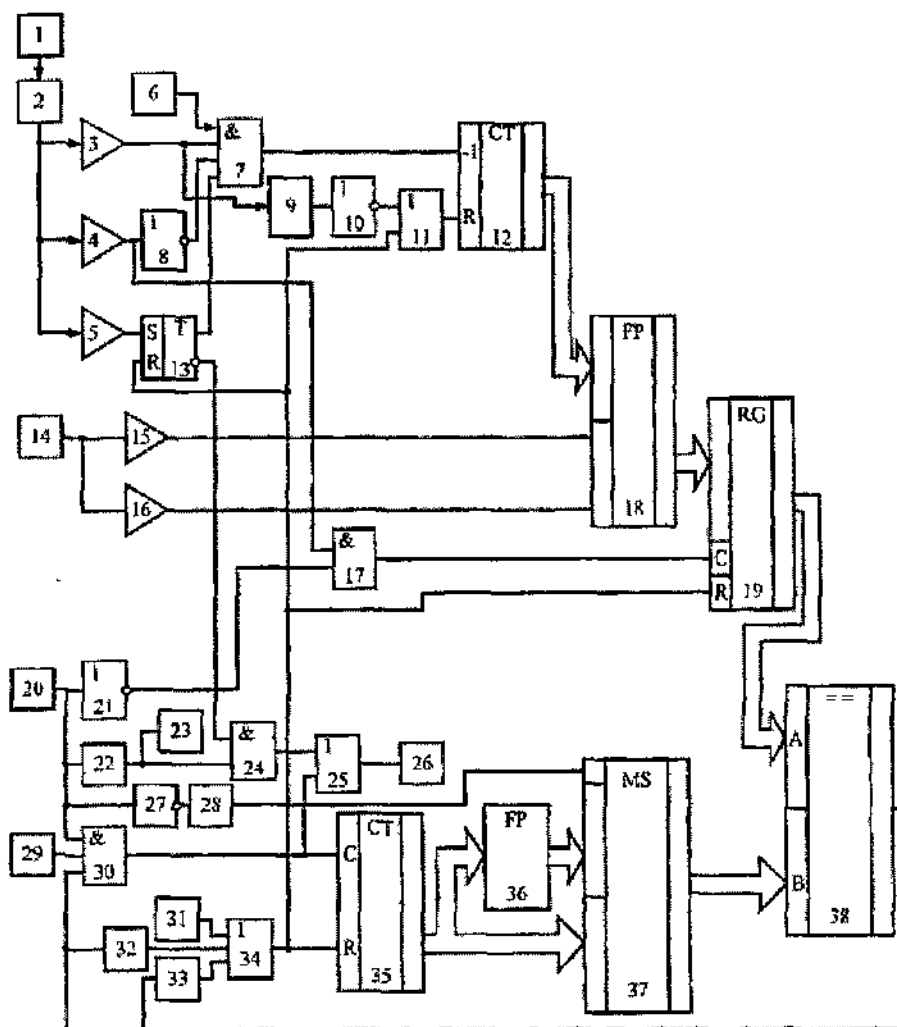
сів 29 вибирається з міркувань, щоб не перевищувати час, необхідний для того, щоб записати в перший лічильник імпульсів 26 найбільшу можливу кількість імпульсів, що відповідає найбільшому значенню контролюємих струму та тиску стисненого повітря.

Кількість розрядів першого 26, другого 35 та третього 12 лічильників імпульсів, а також кількість компараторів, що фіксують значення комутованого тиску стисненого повітря, вибирається в залежності від діапазону вимірюваних струму та тиску і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу

Перший функціональний перетворювач 18 можна реалізувати на мікросхемі постійного запам'ятовуючого пристрою, в якій записані в кожній із декількох областей пам'яті коди, кожен із яких відповідає певному коефіцієнту перерахунку

спрацювання робочого ресурсу вимикача в залежності від будь-якого із можливих значень струму, комутованого вимикачем, при певному значенні тиску стисненого повітря. Вибір тієї чи іншої області пам'яті здійснюється в залежності від того, який код, що відповідає значенню тиску стисненого повітря, подається з компараторів 15 і 16 на перший і другий входи функціонального перетворювача 18.

Другий функціональний перетворювач 36 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.



Схема