



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58281 (13) U  
(51) МПК  
G07C 3/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ПОВІТРЯНИХ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВИМИКАЧІВ**

1

2

(21) u201010710

(22) 06.09.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ГРАБКО ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, ГРАБКО ВАЛЕНТИН ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЛЕБЕДЬ ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ, БАЛЬЗАН ІГОР ВІКТОРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, чотири компаратори, одинадцять елементів I, три лічильники імпульсів, два шифратори, два генератори імпульсів, п'ять елементів HI, чотири елементи АБО, датчик тиску, три тригери, датчик комутації, блок установки нуля, формувач імпульсів, блок затримки сигналу, датчик початку руху, два диференціюючі елементи, цифровий компаратор, блок задання часу ввімкнення, індикатор, причому вихід першого елемента HI з'єднаний з першим входом третього елемента I, вихід якого підключений до першого входу першого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів, другі входи першого і другого тригерів, а також другий вхід 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 I, перші входи яких відповідно підключені до першого, другого і третього виходів першого шифратора, а другі входи з'єднані відповідно з виходами другого, третього і четвертого елементів HI, 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 I, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, вихід датчика комутації через перший диференціюючий елемент з'єднаний з другим входом третього елемента I, вихід п'ятого елемента HI підключений до першого входу десятого елемента I, вихід датчика тиску з'єднаний зі

виходами другого і третього компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів I, другі входи яких з'єднані з входом першого елемента HI, а виходи підключені відповідно до перших входів першого і другого 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 I, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого, дев'ятого і десятого елементів I, 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 I підключені відповідно до виходів третього і четвертого елементів HI, четвертий вихід першого лічильника імпульсів з'єднаний зі входом п'ятого елемента HI, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента I, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, другий вхід першого елемента АБО підключений до виходу четвертого елемента I, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу третього тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом одинадцятного 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 вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блока задання часу ввімкнення, а вихід підключений до входу індикатора, другі входи третього лічильника імпульсів і третього тригера з'єднані з виходом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого компаратора, вхід якого підключений до виходу датчика струму, який відрізняється тим, що в нього введені третій генератор імпульсів, шостий елемент HI, дванадцятий і тринадцятий елементи I, п'ятий і шостий елементи АБО, одинвібратор, четвертий лічильник імпульсів, регістр, причому вихід шостого елемента АБО з'єднаний з входом першого елемента HI,

(19) UA (11) 58281 (13) U

вихід першого компаратора підключений до входу шостого елемента НІ та до першого входу дванадцятого 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, вхід якого, а також перший вхід тринадцятого елемента І з'єднані з виходом шостого елемента НІ, вихід датчика

комутації підключений до другого входу тринадцятого елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра, другий вхід якого, а також другий вхід п'ятого елемента АБО підключені до виходу другого елемента АБО, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідних цифрових шин шостого елемента АБО та першого шифратора.

---

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

Відомий пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України №50549А, М.кл. G07C 3/10, бюл. №10, 2002), що містить датчик струму, вихід якого через перший компаратор з'єднаний з першим входом першого тригера, вихід якого через перший елемент НІ підключений до першого входу третього елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до входу другого лічильника імпульсів, виходи другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами другого і третього тригерів, другі входи яких, а також другі входи першого, четвертого, п'ятого тригерів та першого лічильника імпульсів підключені до виходу другого елемента АБО, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля, другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів, а третій вхід з'єднаний з виходом блока затримки сигналу, вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО, перший, другий та третій входи якого з'єднані відповідно з виходами п'ятого, шостого і сьомого елементів І, перші входи яких відповідно підключені до першого, другого і третього виходів першого шифратора, а другі входи з'єднані відповідно з виходами другого, третього і четвертого елементів НІ, входи яких в свою чергу підключені відповідно до першого, другого і третього виходів першого лічильника імпульсів, перший вхід якого з'єднаний з виходом четвертого елемента І, перший вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, датчик комутації, вихід якого через диференціюючий елемент з'єднаний з другим входом третього елемента І, вихід п'ятого елемента НІ підключений до першого входу десятого елемента І, вихід датчика струму з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів І, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відпо-

відно з першим і другим входами другого шифратора, перший вихід якого підключений до третіх входів п'ятого, шостого і сьомого елементів І, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого, дев'ятого і десятого елементів І, виходи яких відповідно підключені до четвертого, п'ятого і шостого входів третього елемента АБО, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого шифратора, перші входи восьмого і дев'ятого елементів І підключені відповідно до виходів третього і четвертого елементів НІ, четвертий вихід першого лічильника імпульсів з'єднаний зі входом п'ятого елемента НІ, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента І, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, другий вхід першого елемента АБО підключений до виходу четвертого елемента І.

Головним недоліком даного пристрою є невисока точність вимірювання аварійних струмів та низька його надійність.

За прототип обрано пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів (Патент України №24000, М.кл. G07C 3/10, бюл. №8, 2007), що містить датчик струму, вихід якого через перетворювач напруги змінного струму в напругу постійного струму з'єднаний із входом першого компаратора, вихід якого з'єднаний із 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 виходу 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 з'єднані відповідно з виходами другого, третього і четвертого елементів НІ, входи яких в свою чергу підключені відповідно

до першого, другого і третього виходів першого лічильника імпульсів, перший вхід якого з'єднаний з виходом четвертого елемента I, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, датчик комутації, вихід якого через перший диференціюючий елемент з'єднаний з другим входом третього елемента I, вихід п'ятого елемента HI підключений до першого входу десятого елемента I, вихід перетворювача напруги змінного струму в напругу постійного струму з'єднаний з входами другого і третього компараторів, виходи першого, другого і третього тригерів підключені відповідно до першого, другого і третього входів першого шифратора, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами четвертого і п'ятого компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів I, другі входи яких з'єднані з виходом першого тригера, а виходи підключені відповідно до перших входів четвертого і п'ятого тригерів, виходи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора, перший вихід якого підключений до третіх входів п'ятого, шостого і сьомого елементів I, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого, дев'ятого і десятого елементів I, 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 I підключені відповідно до виходів третього і четвертого елементів HI, четвертий вихід першого лічильника імпульсів з'єднаний зі входом п'ятого елемента HI, вихід датчика комутації підключений до другого входу четвертого елемента I, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, другий вхід першого елемента АБО підключений до виходу четвертого елемента I, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу шостого тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом одинадцятого 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 вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу ввімкнення, вихід цифрового компаратора підключений до входу індикатора, другі входи третього лічильника імпульсів і шостого тригера під'єднані до виходу четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, а другий вхід під'єднаний до виходу шостого компаратора, вхід якого підключений до виходу датчика струму.

Головним недоліком даного пристрою є невисока точність вимірювання аварійних струмів та низька його надійність.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, в якому за рахунок введення третього генератора імпульсів, шостого елемента HI, дванадцятого і тринадцятого

елементів I, п'ятого і шостого елементи АБО, одновібратора, четвертого лічильника імпульсів, регістра та зв'язків між ними з'являється можливість вимірювати струм комутації по ширині імпульсу, який відповідає значенню струму, а також спростити структуру пристрою, що дозволяє підвищити точність та надійність його роботи.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу повітряних високовольтних вимикачів, що містить датчик струму, чотири компаратора, одинадцять елементів I, три лічильника імпульсів, два шифратора, два генератора імпульсів, п'ять елементів HI, чотири елемента АБО, датчик тиску, три тригера, датчик комутації, блок установки нуля, формувач імпульсів, блок затримки сигналу, датчик початку руху, два диференціюючих елемента, цифровий компаратор, блок задання часу ввімкнення, індикатор, причому вихід першого елемента HI з'єднаний з першим входом третього елемента I, вихід якого підключений до першого входу першого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів, другі входи першого і другого тригерів, а також другий вхід 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 I, перші входи яких відповідно підключені до першого, другого і третього виходів першого шифратора, а другі входи з'єднані відповідно з виходами другого, третього і четвертого елементів HI, 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 I, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів, вихід датчика комутації через перший диференціюючий елемент з'єднаний з другим входом третього елемента I, вихід п'ятого елемента HI підключений до першого входу десятого елемента I, вихід датчика тиску з'єднаний зі входами другого і третього компараторів, виходи яких підключені відповідно до перших входів першого і другого елементів I, другі входи яких з'єднані з входом першого елемента HI, а виходи підключені відповідно до перших входів першого і другого 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 I, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого, дев'ятого і десятого елементів I, 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 I підключені відповідно до виходів третього і четвертого елементів HI, четвертий вихід першого лічильника імпульсів з'єднаний зі входом п'ятого елемента HI, вихід датчика комутації підк-

лючений до другого входу четвертого елемента I, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів з'єднані з виходом третього елемента АБО, другий вхід першого елемента АБО підключений до виходу четвертого елемента I, вихід датчика початку руху з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента, вихід якого підключений до першого входу третього тригера, вихід якого з'єднаний з першим входом одинадцятого 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 вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу ввімкнення, а вихід підключений до входу індикатора, другі входи третього лічильника імпульсів і третього тригера з'єднані з виходом четвертого елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО, а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого компаратора, вхід якого підключений до виходу датчика струму, введено третій генератор імпульсів, шостий елемент HI, дванадцятий і тринадцятий елементи I, п'ятий і шостий елементи АБО, одновібратор, четвертий лічильник імпульсів, регістр, причому вихід шостого елемента АБО з'єднаний з входом першого елемента HI, вихід першого компаратора підключений до входу шостого елемента HI та до першого входу дванадцятого елемента I, 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, вхід якого, а також перший вхід тринадцятого елемента I з'єднані з виходом шостого елемента HI, вихід датчика комутації підключений до другого входу тринадцятого елемента I, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра, другий вхід якого, а також другий вхід п'ятого елемента АБО підключені до виходу другого елемента АБО, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідних цифрових шин шостого елемента АБО та першого шифратора.

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

На схемі: 1 - датчик струму; 2 - перший компаратор; 3 - третій генератор імпульсів, 4 - дванадцятий елемент I; 5 - шостий елемент HI; 6 - одновібратор; 7 - п'ятий елемент АБО; 8 - четвертий лічильник імпульсів; 9 - регістр; 10 - тринадцятий елемент I; 11 - шостий елемент АБО; 12 - перший шифратор; 13 - датчик тиску; 14, 15 - другий і третій компаратори; 16, 17 - перший і другий елементи I; 18, 19 - перший і другий тригери; 20 - другий шифратор; 21 - перший елемент HI; 22 - третій елемент I; 23 - перший елемент АБО; 24 - другий лічильник імпульсів; 25 - датчик комутації; 26 - перший диференціюючий елемент; 27 - перший генератор імпульсів; 28 - четвертий елемент I; 29 - блок установки нуля; 30 - формувач імпульсів; 31 -

блок затримки сигналу; 32 - другий елемент АБО; 33 - перший лічильник імпульсів; 34, 35, 36, 37 - другий, третій, четвертий і п'ятий елементи HI; 38, 39, 40, 41, 42, 43 - п'ятий, шостий, сьомий, восьмий, дев'ятий і десятий елементи I; 44 - третій елемент АБО, 45 - датчик початку руху; 46 - другий диференціюючий елемент; 47 - четвертий компаратор; 48 - четвертий елемент АБО; 49 - третій тригер; 50 - другий генератор імпульсів; 51 - одинадцятий елемент I; 52 - третій лічильник імпульсів; 53 - блок задання часу ввімкнення; 54 - цифровий компаратор; 55 - індикатор, причому вихід першого елемента HI 21 з'єднаний з першим входом третього елемента I 22, вихід якого підключений до першого входу першого елемента АБО 23, вихід якого з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів 24, другі входи першого 18 і другого 19 тригерів, а також другий вхід першого лічильника імпульсів 33 підключені до виходу другого елемента АБО 32, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока установки нуля 29, другий вхід підключений до виходу формувача імпульсів 30, а третій вхід з'єднаний з виходом блока затримки сигналу 31, вхід якого підключений до виходу третього елемента АБО 44, перший, другий та третій входи якого з'єднані відповідно з виходами п'ятого 38, шостого 39 і сьомого 40 елементів I, перші входи яких відповідно підключені до першого, другого і третього виходів першого шифратора 12, а другі входи з'єднані відповідно з виходами другого 34, третього 35 і четвертого 36 елементів HI, входи яких в свою чергу підключені відповідно до першого, другого і третього виходів першого лічильника імпульсів 33, перший вхід якого з'єднаний з виходом четвертого елемента I 28, перший вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів 27, вихід датчика комутації 25 через перший диференціюючий елемент 26 з'єднаний з другим входом третього елемента I 22, вихід п'ятого елемента HI 37 підключений до першого входу десятого елемента I 43, вихід датчика тиску 13 з'єднаний зі входами другого 14 і третього 15 компараторів, входи яких підключені відповідно до перших входів першого 16 і другого 17 елементів I, другі входи яких з'єднані з входом першого елемента HI 21, а входи підключені відповідно до перших входів першого 18 і другого 19 тригерів, входи яких в свою чергу з'єднані відповідно з першим і другим входами другого шифратора 20, перший вихід якого підключений до третіх входів п'ятого 38, шостого 39 і сьомого 40 елементів I, а другий вихід з'єднаний з третіми входами восьмого 41, дев'ятого 42 і десятого 43 елементів I, входи яких відповідно підключені до четвертого, п'ятого і шостого входів третього елемента АБО 44, а другі входи з'єднані відповідно з першим, другим і третім виходами першого шифратора 12, перші входи восьмого 41 і дев'ятого 42 елементів I підключені відповідно до виходів третього 35 і четвертого 36 елементів HI, четвертий вихід першого лічильника імпульсів 33 з'єднаний зі входом п'ятого елемента HI 37, вихід датчика комутації 25 підключений до другого входу четвертого елемента I 28, третій вхід якого та вхід формувача імпульсів 30 з'єднані з виходом третього елемента АБО 44, другий вхід

першого елемента АБО 23 підключений до виходу четвертого елемента І 28, вихід датчика початку руху 45 з'єднаний зі входом другого диференціюючого елемента 46, вихід якого підключений до першого входу третього тригера 49, вихід якого з'єднаний з першим входом одинадцятого елемента І 51, другий вхід якого підключений до виходу другого генератора імпульсів 50, а вихід з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів 52, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 54, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною блоку задання часу ввімкнення 53, а вихід підключений до входу індикатора 55, другі входи третього лічильника імпульсів 52 і третього тригера 49 з'єднані з виходом четвертого елемента АБО 48, перший вхід якого підключений до виходу другого елемента АБО 32, а другий вхід з'єднаний з виходом четвертого компаратора 47, вхід якого підключений до виходу датчика струму 1, вихід шостого елемента АБО 11 з'єднаний з входом першого елемента НІ 21, вихід першого компаратора 2 підключений до входу шостого елемента НІ 5 та до першого входу дванадцятого елемента І 4, другий вхід якого з'єднаний з виходом третього генератора імпульсів 3, а вихід підключений до першого входу четвертого лічильника імпульсів 8, другий вхід якого з'єднаний з виходом п'ятого елемента АБО 7, перший вхід якого підключений до виходу одновібратора 6, вхід якого, а також перший вхід тринадцятого елемента 110 з'єднані з виходом шостого елемента НІ 5, вихід датчика комутації 25 підключений до другого входу тринадцятого елемента І 10, вихід якого з'єднаний з першим входом регістра 9, другий вхід якого, а також другий вхід п'ятого елемента АБО 7 підключені до виходу другого елемента АБО 32, вихідна цифрова шина четвертого лічильника імпульсів 8 з'єднана з вхідною цифровою шиною регістра 9, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідних цифрових шин шостого елемента АБО 11 та першого шифратора 12.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 29 коротким імпульсом через другий елемент АБО 32 встановлює перший 18 і другий 19 тригери, регістр 9, перший лічильник імпульсів 33 та через п'ятий елемент АБО 7 четвертий лічильник імпульсів 8 у нульовий стан. Одночасно перший 27 та другий 3 генератори імпульсів починають виробляти послідовності імпульсів.

Якщо вимикач відключає коло зі струмом, значення якого не перевищує номінальний робочий струм, то при цьому на виході датчика комутації 25 з'являється сигнал логічної одиниці, який через перший диференціюючий елемент 26 у вигляді короткого імпульсу надходить через відкритий третій елемент І 22, а потім через перший елемент АБО 23 на вхід другого лічильника імпульсів 24, який є лічильником залишкового ресурсу високовольтного вимикача. Занесення в лічильник одного імпульсу свідчить про зменшення залишкового ресурсу на одиницю рахунку, а також про те, що відбулася комутація струму, значення якого не перевищує номінальний робочий струм вимикача.

При цьому третій елемент І 22 був відкритим, оскільки на вході елемента НІ 21 був присутній сигнал логічного нуля, оскільки на виході регістра 9 присутній нульовий цифровий код, що свідчить про відсутність відключення вимикачем аварійного струму електричної мережі.

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 першого компаратора 2. При цьому, коли значення напруги збільшується до рівня спрацювання першого компаратора 2, на його виході з'являється сигнал логічної одиниці, який поступає на перший вхід дванадцятого елемента І 4 і відкриває його. Імпульси з виходу третього генератора імпульсів 3 через дванадцятий 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 шостий елемент НІ 5 надходить на перший вхід тринадцятого елемента І 10, на другий інверсний вхід якого надходить сигнал логічного нуля з виходу датчика комутації 25. На виході тринадцятого елемента І 10 з'являється сигнал логічної одиниці, що надходить на перший вхід регістра 9, який запам'ятовує цифровий код з виходу лічильника імпульсів 8. Цифровий код з виходу регістра 9 надходить на вхід першого шифратора 12, що призводить до появи сигналу логічної одиниці на одному з його виходів. Нехай, при цьому, сигнал логічної одиниці з'являється на другому виході першого шифратора 12, який поступає на перший вхід шостого елемента І 39. Також сигнал логічної одиниці з виходу шостого елемента НІ 5 надходить на вхід одновібратора 6 і запускає його. На виході останнього з'являється сигнал логічної одиниці, який з затримкою часу через п'ятий елемент АБО 7 обнуляє четвертий лічильник імпульсів 8.

Нульовий цифровий код з виходу регістра 9 поступає на вхід шостого елемента АБО 11, на виході якого з'являється сигнал логічної одиниці. З виходу останнього сигнал логічної одиниці надходить на вхід першого елемента НІ 21, на виході якого з'являється сигнал логічного нуля, який закриває третій елемент І 22, що свідчить про наявність аварійного струму в електричній мережі. Нехай, наприклад, в момент комутації аварійного струму тиск стисненого повітря був такий, що постійна напруга на виході датчика тиску 13, пропорційна контрольованому параметру, спричиняє спрацювання другого компаратора 14. При цьому в одиничний стан встановлюється перший тригер 18, вхідний сигнал на який подається з виходу другого компаратора 14 через відкритий перший елемент І 16. Перший 16 та другий 17 елементи І відкриті, оскільки на їх другі входи надходить сигнал логічної одиниці з виходу шостого елемента АБО 11. Пороги спрацювання компараторів 14 і 15 різні

та залежать від величини максимального тиску стисненого повітря. Сигнал логічної одиниці з виходу першого тригера 18 поступає на перший вхід другого шифратора 20, на першому виході якого встановлюється сигнал логічної одиниці, який поступає на третій вхід п'ятого 38, шостого 39 та сьомого 40 елементів І. На другі входи п'ятого 38, шостого 39, сьомого 40, восьмого 41, дев'ятого 42 і десятого 43 елементів І поступають сигнали логічної одиниці через другий 34, третій 35, четвертий 36 і п'ятий 37 елементи ІІ з першого, другого, третього та четвертого виходів першого лічильника імпульсів 33 відповідно. Така комбінація сигналів призводить до того, що на виході шостого елемента І 39 з'являється сигнал логічної одиниці, який через третій елемент АБО 44 поступає на входи формувача імпульсів 30, блока затримки сигналу 31 та третій вхід четвертого елемента І 28. При спрацюванні датчика комутації 25 з його виходу сигнал логічної одиниці подається на другий вхід тринадцятого 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 комутації 25 поступає на другий вхід четвертого елемента І 28. При цьому імпульси з виходу першого генератора імпульсів 27 починають поступати через перший елемент АБО 23 у другий лічильник імпульсів 24 та на перший вхід першого лічильника імпульсів 33. Після проходження четвертого імпульсу на другому виході першого лічильника імпульсів 33 з'являється сигнал логічної одиниці, шостий елемент І 39 закривається, на виході третього елемента АБО 44 з'являється сигнал логічного нуля, який поступає на третій вхід четвертого елемента І 28 і тим самим закриває його, а на виході формувача імпульсів 30 з'являється сигнал, який через другий елемент АБО 32 поступає на другі входи першого 18 і другого 19 тригерів, регістра 9, першого лічильника імпульсів 33 та через п'ятий елемент АБО 7 на другий вхід четвертого лічильника імпульсів 8 та обнуляє їх. Цикл роботи пристрою на цьому закінчується. Надходження в другий лічильник імпульсів 24 чотирьох імпульсів свідчить, що залишковий ресурс повітряного високовольтного вимикача зменшився на величину, еквівалентну чотирьом комутаціям номінального робочого струму.

У випадку, якщо через вимикач протікає аварійний струм короткого замикання, але комутація цього струму не здійснюється, то сигнал логічної одиниці, що з'являється на виході елемента АБО 44, поступає на вхід блока затримки сигналу 31, з виходу якого через деякий встановлений час сиг-

нал логічної одиниці через другий елемент АБО 32 поступає на другі входи першого 18 і другого 9 тригерів, регістра 9 та через п'ятий елемент АБО 7 на другий вхід четвертого лічильника імпульсів 8 тим самим обнуляючи їх та готуючи пристрій до нового циклу роботи.

Контроль часу ввімкнення повітряного вимикача здійснюється таким чином. В блоці задання часу ввімкнення 53 записується максимальний час ввімкнення вимикача. Як тільки починається процес ввімкнення вимикача, то датчик початку руху 45 виробляє сигнал, який через другий диференціюючий елемент 46 встановлює третій тригер 49 в одиничний стан. Одночасно послідовність імпульсів з другого генератора імпульсів 50 через одинадцятий елемент І 51 надходить в третій лічильник імпульсів 52. Цифровий компаратор 54 проводить порівняння коду, що поступає із третього лічильника імпульсів 52 і коду блоку задання часу ввімкнення 53. Надходження імпульсів з другого генератора імпульсів 50 в третій лічильник імпульсів 52 припиняється в момент початку протікання струму через повітряний високовольтний вимикач, внаслідок чого на виході датчика струму 1 з'являється сигнал, який через четвертий компаратор 47 фіксується у вигляді сигналу логічної одиниці і через четвертий елемент АБО 48 обнуляє третій тригер 49 і третій лічильник імпульсів 52. Якщо час ввімкнення менший ніж максимальний, то на виході цифрового компаратора 54 з'являється сигнал логічного нуля, а отже індикатор 55 не спрацьовує, що сигналізує про правильну роботу повітряного високовольтного вимикача. Якщо ж час ввімкнення вимикача перевищує максимальний, то на виході цифрового компаратора 54 з'являється сигнал логічної одиниці, отже індикатор 55 спрацьовує, що свідчить про некоректну роботу повітряного високовольтного вимикача.

Кількість розрядів першого 33, другого 24, третього 52, четвертого 8 лічильників імпульсів та регістра 9, а також кількість компараторів та тригерів, що фіксують значення тиску стисненого повітря, вибирається в залежності від діапазону вимірюваних струму та тиску і від необхідного ступеня точності визначення витраченого вимикачем ресурсу.

Тривалість імпульсу диференціюючого елемента 26 вибирається дещо меншою тривалості імпульсу першого генератора імпульсів 27.

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

