



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55812

(13) A

(51) 7 G07C3/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ВЕНТИЛЬНИХ РОЗРЯДНИКІВ

1

2

(21) 2002075355

(22) 01 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Мокін Борис Іванович, Грабко Володимир Віталійович, Попроцький Віталій Володимирович

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників, що містить датчик струму, три компаратори, чотири тригери, шифратор, елемент НІ, три елементи І, генератор імпульсів, елемент АБО, два лічильники імпульсів, блок установки нуля, формувач сигналу, причому вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, виходи яких підключені до перших входів відповідно першого, другого і третього тригерів, виходи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами шифратора, вихід першого компаратора підключений до входу елемента НІ, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента І, вихід першого генератора імпульсів підключений до другого входу другого елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом першого лічильника імпульсів, другий вхід якого та другі входи першого, другого, третього і четвертого тригерів підключені до виходу елемента АБО, виходи блока установки нуля і формувача сигналу з'єднані відповідно з першим і другим входами

елемента АБО, перший вхід четвертого тригера підключений до виходу першого елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом першого тригера, вихід четвертого тригера підключений до першого входу другого елемента І, третій вхід якого і вхід формувача сигналу об'єднані, вихід другого елемента І підключений до входу другого лічильника імпульсів, який відрізняється тим, що в нього введені другий генератор імпульсів, третій лічильник імпульсів, функціональний перетворювач і цифровий компаратор, причому вихід першого компаратора підключений до першого входу третього елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого генератора імпульсів, перший вхід третього лічильника імпульсів підключений до виходу третього елемента І, другий вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом елемента АБО, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів підключена до першої вхідної цифрової шини функціонального перетворювача, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина шифратора підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихідна цифрова шина функціонального перетворювача з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача сигналу

Винахід відноситься до області електротехніки і може бути використаним для вимірювання комутаційного ресурсу вентильних розрядників

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів [А С СРСР № 1446637, М кл G07C 3/10, бюл. №47, 1988], що містить датчик комутації, вихід якого підключений через диференціюючий елемент до першого входу першого елемента І, до другого входу якого через перший елемент НІ під'єднаний вихід першого компаратора АЦП, вихід першого елемента І підключений до першого лічильника імпульсів через перший елемент АБО, другий вхід якого і перший вхід другого лічильника з'єднані з виходом п'ятого елемента І,

до першого входу якого підключений вихід генератора імпульсів, а до другого входу і до входу формувача сигналу підключений вихід шостого елемента І, перший вхід якого з'єднаний з виходом датчика комутації, а другий вхід з'єднаний з виходом другого елемента АБО, входи якого підключені відповідно до виходів другого, третього і четвертого елементів І, до першого входу другого елемента І підключений перший вихід шифратора АЦП, а до другого входу через другий елемент НІ під'єднаний перший вихід другого лічильника імпульсів, до першого входу третього елемента І підключений другий вихід шифратора АЦП, а до другого входу через третій елемент НІ під'єднаний

(13) A

(11) 55812

(19) UA

другий вихід другого лічильника імпульсів, до першого входу четвертого елемента I підключений третій вихід шифратора АЦП, а до другого входу через четвертий елемент HI під'єднаний третій вихід другого лічильника імпульсів, входи шифратора підключені до прямих виходів першого, другого і третього тригерів, виходи першого, другого і третього компараторів з'єднані відповідно з першими входами першого, другого і третього тригерів, входи першого, другого і третього компараторів підключені до входу датчика струму, другі входи другого лічильника імпульсів, а також першого, другого і третього тригерів з'єднані з виходом третього елемента АБО, перший вхід якого підключений до виходу формувача сигналу, а другий вхід з'єднаний з виходом блока установки нуля.

Головним недоліком даного пристрою є його низька точність роботи, а саме непристосування для вимірювання ресурсу розрядників, оскільки даний пристрій починає функціонувати після спрацьовування датчика комутацій, який є у вимикача і відсутній у розрядника. Крім того, при спрацьовуванні датчика комутацій в ресурсний лічильник заноситься імпульс, яким у вимикачів фіксується відключення номінального робочого струму, а для розрядників немає такого режиму роботи, оскільки через нього протікають лише аварійні струми, що виникають при комутаційних і грозових перенапруженнях силового електрообладнання.

За прототип обрано пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів [А С СРСР № 1791835, М кл G07C 3/10, бюл №4, 1993], що містить датчик струму, вихід якого підключений до входів першого, другого і третього компараторів, виходи яких підключені до перших входів відповідно першого, другого і третього тригерів, виходи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами шифратора, перший, другий і третій виходи якого підключені до перших входів відповідно першого, другого і третього елементів I, виходи яких з'єднані з першим, другим і третім входами першого елемента АБО, виходи першого, другого і третього елементів HI підключені до других входів відповідно першого, другого і третього елементів I, вихід першого компаратора з'єднаний з виходом четвертого елемента HI, вихід якого підключений до першого входу четвертого елемента I, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом п'ятого елемента I, вихід якого підключений до першого входу першого лічильника імпульсів, другий вхід якого разом з другими входами першого, другого і третього тригерів з'єднані з виходом другого елемента АБО, виходи блока установки нуля і формувача сигналу підключені до входів другого елемента АБО, перший вхід четвертого тригера з'єднаний з виходом четвертого елемента I, другий вхід якого підключений до виходу першого тригера, вихід четвертого тригера підключений до другого входу п'ятого елемента I, третій вхід якого і вхід формувача сигналу з'єднані з виходом першого елемента АБО, вихід другого елемента АБО підключений до другого входу четвертого тригера, вихід п'ятого елемента I з'єднаний з виходом другого лічильника імпульсів, перший, другий і третій виходи першого лічильника імпульсів з'єднані від-

повідно з входами першого, другого і третього елементів HI.

Головним недоліком даного пристрою є низька точність його роботи, оскільки він вимірює комутаційний ресурс вентильних розрядників без врахування тривалості імпульсу струму, а вплив на робочий ресурс розрядника імпульсів струму з однаковою амплітудою але з різною тривалістю не є однаковим.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення пристрою для контролю ресурсу вентильних розрядників, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається можливість визначення ресурсу вентильних розрядників з врахуванням амплітуди і тривалості комутуваного струму.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників, що містить датчик струму, три компаратори, чотири тригери, шифратор, елемент HI, три елементи I, генератор імпульсів, елемент АБО, два лічильники імпульсів, блок установки нуля, формувач сигналу, причому вихід датчика струму з'єднаний зі входами першого, другого і третього компараторів, виходи яких підключені до перших входів відповідно першого, другого і третього тригерів, виходи яких з'єднані відповідно з першим, другим і третім входами шифратора, вихід першого компаратора підключений до входу елемента HI, вихід якого з'єднаний з першим входом першого елемента I, вихід першого генератора імпульсів підключений до другого входу другого елемента I, вихід якого з'єднаний з першим входом першого лічильника імпульсів, другий вхід якого та другі входи першого, другого, третього і четвертого тригерів підключені до виходу елемента АБО, виходи блока установки нуля і формувача сигналу з'єднані відповідно з першим і другим входами елемента АБО, перший вхід четвертого тригера підключений до виходу першого елемента I, другий вхід якого з'єднаний з виходом першого тригера, вихід четвертого тригера підключений до першого входу другого елемента I, третій вхід якого і вхід формувача сигналу об'єднані, вихід другого елемента I підключений до входу другого лічильника імпульсів, введено другий генератор імпульсів, третій лічильник імпульсів, функціональний перетворювач і цифровий компаратор, причому вихід першого компаратора підключений до першого входу третього елемента I, другий вхід якого з'єднаний з виходом другого генератора імпульсів, перший вхід третього лічильника імпульсів підключений до виходу третього елемента I, другий вхід третього лічильника імпульсів з'єднаний з виходом елемента АБО, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів підключена до першої вхідної цифрової шини функціонального перетворювача, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина шифратора підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихідна цифрова шина функціонального перетворювача з'єднана з другою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, вихід якого підключений до входу формувача сигналу.

За рахунок введення в пристрій генератора

імпульсів, лічильника імпульсів, функціонального перетворювача, цифрового компаратора та відповідних зв'язків з'являється можливість контролювати комутаційний ресурс вентильних розрядників з урахуванням значень амплітуди та тривалості імпульсу струму, що дозволяє підвищити точність визначення ресурсу вентильних розрядників

Пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників пояснюється кресленням (див. Фіг.), на якому зображена його структурна схема

На схемі 1 - датчик струму, 2,3,4 - перший, другий і третій компаратори, 5,6,7 - перший, другий і третій тригери, 8 - шифратор, 9 - елемент НІ, 10 - другий генератор імпульсів, 11 - перший елемент І, 12 - третій елемент І, 13 - третій лічильник імпульсів, 14 - четвертий тригер, 15 - другий лічильник імпульсів, 16 - перший генератор імпульсів, 17 - другий елемент І, 18 - блок установки нуля, 19 - формувач сигналу, 20 - елемент АБО, 21 - перший лічильник імпульсів, 22 - функціональний перетворювач, 23 - цифровий компаратор, при чому вихід датчика струму 1 з'єднаний зі входами першого 2, другого 3 і третього 4 компараторів, виходи яких підключені до перших входів відповідно першого 5, другого 6 і третього 7 тригерів, виходи яких підключені відповідно до першого, другого і третього входів шифратора 8, вхід елемента НІ 9 разом з першим входом третього елемента І 12 з'єднані з виходом першого компаратора 2, вихід першого тригера 5 підключений до першого входу першого елемента І 11, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента НІ 9, вихід другого генератора імпульсів 10 підключений до другого входу третього елемента І 12, вихід якого з'єднаний з першим входом третього лічильника імпульсів 13, вихід першого елемента І 11 підключений до першого входу четвертого тригера 14, вихід якого з'єднаний з першим входом другого елемента І 17, другий вхід якого підключений до виходу першого генератора імпульсів 16, вихід другого елемента І 17 з'єднаний зі входом другого лічильника імпульсів 15 і з першим входом першого лічильника імпульсів 21, вихідна цифрова шина третього лічильника імпульсів 13 підключена до першої вхідної цифрової шини функціонального перетворювача 22, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого лічильника імпульсів 21, вихідна цифрова шина шифратора 8 підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 23, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною функціонального перетворювача 22, вихід цифрового компаратора 23 підключений до входу формувача сигналу 19 і до третього входу другого елемента І 17, вихід блока установки нуля 18 з'єднаний з першим входом елемента АБО 20, до другого входу якого підключений вихід формувача сигналу 19, вихід елемента АБО 20 з'єднаний з другими входами першого 5, другого 6, третього 7, четвертого 14 тригерів та першого 21 і третього 13 лічильників імпульсів

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 18 коротким імпульсом через елемент АБО 20 встановлює в нульовий стан тригери 5, 6, 7, 14 та лічильники імпульсів 13 і 21

При появі в лінії хвилі перенапруги спрацьовує вентильний розрядник, що захищає ізоляцію електрообладнання електричних станцій та підстанцій від пробую. При цьому через розрядник протікає струм і на виході датчика струму 1, ввімкнутого послідовно з розрядником, з'являється сигнал постійної напруги, пропорційної комутованому струму. В залежності від значення сигналу спрацьовує певна кількість компараторів 2,3,4 та відповідна кількість тригерів 5, 6 і 7 встановлюються в одиничний стан. З виходів тригерів 5, 6 і 7 через шифратор 8 цифровий код, що відповідає комутованому струму, подається на А-вхід цифрового компаратора 23 і, оскільки на його В-вході присутній нульовий цифровий код, то на виході з'являється сигнал логічної одиниці

Одночасно при появі сигналу на виході першого компаратора 2 в третій лічильник імпульсів 13 через третій елемент І 12 записується послідовність імпульсів з другого генератора імпульсів 10, яка пропорційна тривалості імпульсу комутованого розрядником струму

Після припинення протікання струму через розрядник на виході датчика струму 1 і компаратора 2 з'являється нульовий потенціал, подача імпульсів в третій лічильник імпульсів 13 припиняється. При цьому на виході елемента НІ 9 з'являється сигнал логічної одиниці, який через перший елемент І 11 встановлює в одиничний стан четвертий тригер 14. Внаслідок цього з виходу першого генератора імпульсів 16 імпульси починають надходити в перший лічильник імпульсів 21. Разом із зростанням значення цифрового коду на виході першого лічильника імпульсів 21 зростає також значення цифрового коду на виході функціонального перетворювача 22. Це зростання триває до тих пір, поки цифрові коди на входах цифрового компаратора 23 зрівняються, внаслідок чого на виході останнього встановлюється сигнал логічного нуля і подача імпульсів від першого генератора імпульсів 16 в перший лічильник імпульсів 21 припиняється

Одночасно на виході формувача сигналу 19 з'являється сигнал логічної одиниці, яким через елемент АБО 20 обнулюються тригери 5, 6, 7 та перший 21 і третій 13 лічильники імпульсів

Цикл роботи пристрою на цьому закінчується. Функціональний перетворювач 22 реалізований таким чином, що кожному значенню комутованого розрядником струму відповідає певний ваговий коефіцієнт, значення якого вибирається в залежності від величини комутованого струму вихідним сигналом першого лічильника імпульсів 21, а в залежності від тривалості імпульсу комутованого струму - вихідним сигналом третього лічильника імпульсів 13

В процесі роботи пристрою відповідна кількість імпульсів, яка характеризує спрацювання робочого ресурсу вентильного розрядника в залежності від значення комутованого струму в перерахунку на мінімальне вибране значення комутованого струму з урахуванням тривалості імпульсу комутованого струму, була занесена в другий лічильник імпульсів 15, що показує, як зменшився залишковий робочий ресурс вентильного розрядника після комутації імпульсу струму при надхо-

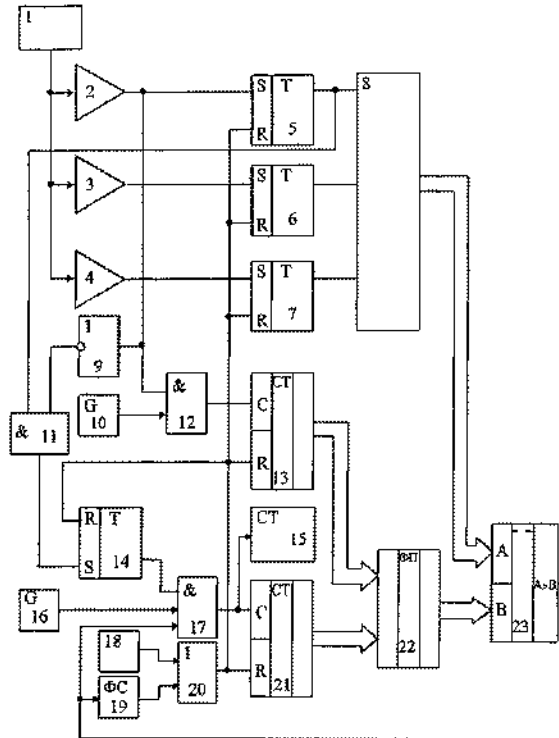
дженні хвилі перенапруги

Вибір кількості компараторів та відповідних імпульсів, а також частота чередування імпульсів від генераторів імпульсів 10 і 16 залежить від числа розрядів цифрових шин і пристрою в цілому

Очевидно, що чим більша розрядність пристрою в одному і тому ж діапазоні зміни значення

струму і тривалості імпульсу струму, тим вищу точність у визначенні залишкового робочого ресурсу вентильного розрядника можна отримати

Функціональний перетворювач 22 можна реалізувати, наприклад, на мікросхемі постійної пам'яті К573 РФ5



Фіг.