



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 158482

(13) U

(51) МПК

G07C 3/10 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

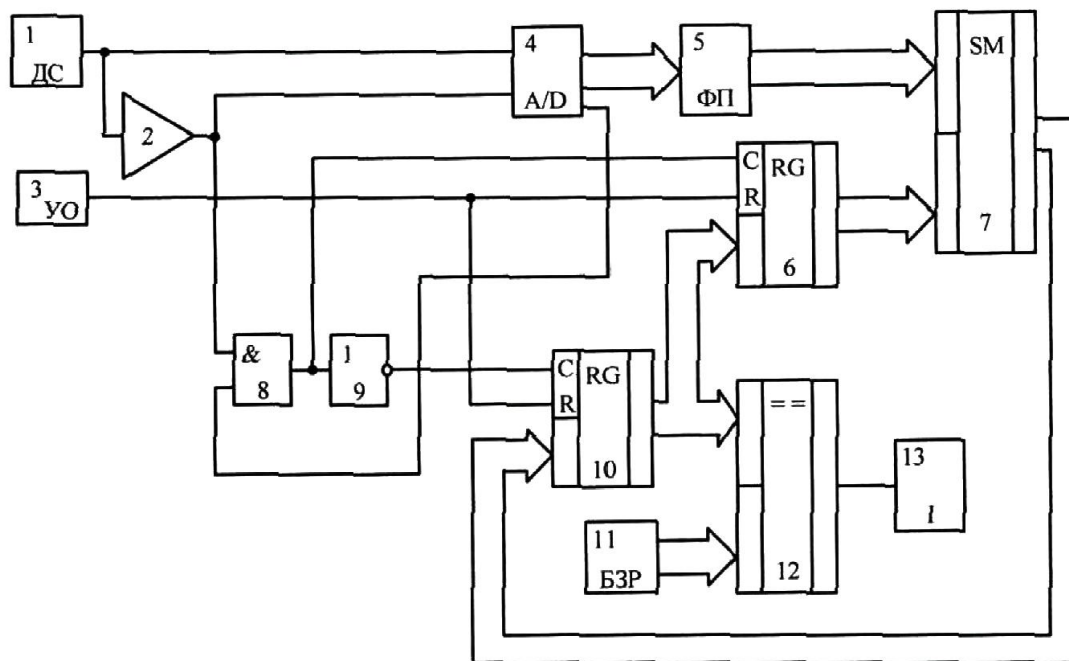
(21) Номер заявки: u 2024 03638	(72) Винахідник(и): Грабко Володимир Віталійович (UA), Грабко Валентин Володимирович (UA), Собчук Василь Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.07.2024	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.02.2025	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.02.2025, Бюл.№ 7	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСУРСУ ВЕНТИЛЬНИХ РОЗРЯДНИКІВ

(57) Реферат:

Пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників містить датчик струму, компаратор, елемент НІ, елемент І, блок установки нуля, функціональний перетворювач і цифровий компаратор, причому вихід датчика струму з'єднаний зі входом компаратора, вихід якого підключений до першого входу елемента І. В нього введено аналого-цифровий перетворювач, цифровий суматор, два регістри, блок задання ресурсу та індикатор. Вихід датчика струму з'єднаний з першим входом аналого-цифрового перетворювача, другий вхід якого підключений до виходу компаратора, а вихідна цифрова шина з'єднана зі вхідною цифровою шиною функціонального перетворювача. Вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового суматора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого регістра, перший вхід якого разом зі входом елемента НІ підключені до виходу елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом аналого-цифрового перетворювача. Вихід елемента НІ підключений до першого входу другого регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана зі вхідною цифровою шиною першого регістра та з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини блока задання ресурсу, а вихід з'єднаний зі входом індикатора. Вихідна цифрова шина цифрового суматора підключена до вхідної цифрової шини другого регістра, другий вхід якого разом з другим входом першого регістра з'єднані з виходом блока установки нуля.

UA 158482 U



Корисна модель належить до області електротехніки і може бути використана для вимірювання комутаційного ресурсу вентильних розрядників.

Відомий пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів (Авторське свідоцтво СРСР № 1791835, МПК 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 І, виходи яких з'єднані з першим, другим і третім входами першого елемента АБО, виходи першого, другого і третього елементів НІ підключені до других входів відповідно першого, другого і третього елементів І, вихід першого компаратора з'єднаний з входом четвертого елемента НІ, вихід якого підключений до першого входу четвертого елемента І, вихід генератора імпульсів з'єднаний з першим входом п'ятого елемента І, 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 І, другий вхід якого підключений до виходу першого тригера, вихід четвертого тригера підключений до другого входу п'ятого елемента І, 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 І з'єднаний з входом другого лічильника імпульсів, перший, другий і третій виходи першого лічильника імпульсів з'єднані відповідно з входами першого, другого і третього елементів НІ.

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.

Найближчим аналогом до корисної моделі є пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників (Патент № 55812 А (Україна), МПК G01C 3/10, бюл. № 4, 2003), що містить датчик струму, три компаратори, чотири тригери, шифратор, елемент НІ, три елементи І, два генератори імпульсів, елемент АБО, три лічильники імпульсів, блок установки нуля, формувач сигналу, функціональний перетворювач і цифровий компаратор, 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, 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.

Головним недоліком даного пристрою є низька точність його роботи, оскільки він дозволяє вимірювати комутаційний ресурс вентильних розрядників з врахуванням тривалості імпульсу струму, але не враховується зміна в часі значення комутуваного струму, що знижує точність у визначенні залишкового комутаційного ресурсу вентильних розрядників.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для контролю ресурсу вентильних розрядників, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається можливість визначення залишкового комутаційного ресурсу вентильних

розрядників з врахуванням зміни в часі значення та тривалості комутованого струму, що підвищує точність роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників, що містить датчик струму, компаратор, елемент НІ, елемент І, блок установки нуля, функціональний перетворювач і цифровий компаратор, причому вихід датчика струму з'єднаний зі входом компаратора, вихід якого підключений до першого входу елемента І, згідно з корисною моделлю, в нього введено аналого-цифровий перетворювач, цифровий суматор, два регістри, блок задання ресурсу та індикатор, причому вихід датчика струму з'єднаний з першим входом аналого-цифрового перетворювача, другий вхід якого підключений до виходу компаратора, а вихідна цифрова шина з'єднана зі вхідною цифровою шиною функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового суматора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого регістра, перший вхід якого разом зі входом елемента НІ підключені до виходу елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом аналого-цифрового перетворювача, вихід елемента НІ підключений до першого входу другого регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана зі вхідною цифровою шиною першого регістра та з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини блока задання ресурсу, а вихід з'єднаний зі входом індикатора, вихідна цифрова шина цифрового суматора підключена до вхідної цифрової шини другого регістра, другий вхід якого разом з другим входом першого регістра з'єднані з виходом блока установки нуля.

Суть корисної моделі пояснює креслення, на якому зображена його структурна схема. На схемі: 1 - датчик струму, 2 - компаратор, 3 - блок установки нуля, 4 - аналого-цифровий перетворювач, 5 - функціональний перетворювач, 6 - перший регістр, 7 - цифровий суматор, 8 - елемент І, 9 - елемент НІ, 10 - другий регістр, 11 - блок задання ресурсу, 12 - цифровий компаратор, 13 - індикатор, причому вихід датчика струму 1 з'єднаний зі входом компаратора 2, вихід якого підключений до першого входу елемента І 8, вихід датчика струму 1 з'єднаний з першим входом аналого-цифрового перетворювача 4, другий вхід якого підключений до виходу компаратора 2, а вихідна цифрова шина з'єднана зі вхідною цифровою шиною функціонального перетворювача 5, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового суматора 7, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого регістра 6, перший вхід якого разом зі входом елемента НІ 9 підключені до виходу елемента І 8, другий вхід якого з'єднаний з виходом аналого-цифрового перетворювача 4, вихід елемента НІ 9 підключений до першого входу другого регістра 10, вихідна цифрова шина якого з'єднана зі вхідною цифровою шиною першого регістра 6 та з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора 12, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини блока задання ресурсу 11, а вихід з'єднаний зі входом індикатора 13, вихідна цифрова шина цифрового суматора 7 підключена до вхідної цифрової шини другого регістра 10, другий вхід якого разом з другим входом першого регістра 6 з'єднані з виходом блока установки нуля 3.

Запропонований пристрій працює так. При подачі напруги живлення на схему блок установки нуля 3 одноразово коротким імпульсом встановлює в нульовий стан перший 6 та другий 10 регістри.

При появі в лінії хвилі перенапруги спрацьовує вентильний розрядник, що захищає ізоляцію електрообладнання електричних станцій та підстанцій від пробоя. При цьому через розрядник протікає струм і на виході датчика струму 1, ввімкнутого послідовно з розрядником, з'являється сигнал, пропорційний комутованому струму, який подається на вхід аналого-цифрового перетворювача 4, який є швидкодіючим паралельним. При цьому спрацьовує компаратор 2, який розблоковує аналого-цифровий перетворювач 4, на виході якого починають формуватися послідовності цифрових кодів, які відповідають значенням струму, що протікає через розрядник в різні моменти часу. В момент першого проміжного закінчення процесу перетворення аналогового сигналу в цифровий на виході аналого-цифрового перетворювача 4 формується імпульс, який подається на вхід елемента І 8. Зауважимо, що на його другому вході присутній сигнал логічної одиниці внаслідок спрацьовування компаратора 2.

Розглянемо момент, коли пристрій тільки що введено в роботу. А тому в першому регістрі 6 записано нульовий цифровий код. Отже, перший цифровий код, що з'являється на виході аналого-цифрового перетворювача 4, подається на вхід функціонального перетворювача 5, вихідний цифровий код якого відповідає кількості енергії, яка виділяється в розряднику в проміжний короткий момент часу. При цьому в цифровому суматорі 7 до нульового цифрового коду з виходу першого регістра 6 додається цифровий код з виходу функціонального перетворювача 5, внаслідок чого на виході цифрового суматора 7 з'являється цифровий код.

Після завершення сигналу на виході аналого-цифрового перетворювача 4 на виході елемента І 8 з'являється нульовий сигнал, внаслідок якого на виході елемента НІ 9 встановлюється сигнал логічної одиниці і цифровий код з виходу цифрового суматора 7 перезаписується в другий регістр 10. При черговому перетворенні сигналу в аналого-цифровому перетворювачі 4 на виході останнього встановлюється сигнал логічної одиниці, яким відкривається елемент І 8 і цифровий код з виходу другого регістра 10 переписується в перший регістр 6. Після цього в цифровому суматорі 7 складаються цифрові коди, що відповідають кількості енергії, яка виділяється розряднику в другий короткий часовий інтервал, та код, що записаний в першому регістрі 6 і відповідає кількості енергії, яка виділилась в розряднику в попередньому часовому інтервалі. Таким чином в процесі роботи розрядника потік енергії, що протікає через розрядник і розбивається на елементарні участки, накопичується в даному пристрої, зокрема в другому регістрі 10. По завершенню чергового імпульсу на виході аналого-цифрового перетворювача 4 цифровий код з виходу цифрового суматора 7 перезаписується в другий регістр 10. Цикл роботи повторюється до моменту припинення протікання струму через розрядник, внаслідок чого на виході компаратора 2 встановлюється нульовий цифровий код і робота аналого-цифрового перетворювача 4 блокується.

У разі зменшення залишкового робочого ресурсу розрядника цифровий код на виході другого регістра 10 зростає і наближається до цифрового коду, який занесено в блок задання ресурсу 11 і який відповідає повному робочому ресурсу розрядника. В момент зрівняння кодів на виході цифрового компаратора 12 з'являється сигнал, яким вмикається індикатор 13 і який свідчить оперативному персоналу про вичерпання робочого ресурсу розрядника.

Враховуючи те, що період квантування струму, що протікає через розрядник, є сталим, у функціональному перетворювачі 5 зберігаються коефіцієнти, значення яких вибираються залежно від величини комутованого струму.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для контролю ресурсу вентильних розрядників, що містить датчик струму, компаратор, елемент НІ, елемент І, блок установки нуля, функціональний перетворювач і цифровий компаратор, причому вихід датчика струму з'єднаний зі входом компаратора, вихід якого підключений до першого входу елемента І, який **відрізняється** тим, що в нього введено аналого-цифровий перетворювач, цифровий суматор, два регістри, блок задання ресурсу та індикатор, причому вихід датчика струму з'єднаний з першим входом аналого-цифрового перетворювача, другий вхід якого підключений до виходу компаратора, а вихідна цифрова шина з'єднана зі вхідною цифровою шиною функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового суматора, друга вхідна цифрова шина якого з'єднана з вихідною цифровою шиною першого регістра, перший вхід якого разом зі входом елемента НІ підключені до виходу елемента І, другий вхід якого з'єднаний з виходом аналого-цифрового перетворювача, вихід елемента НІ підключений до першого входу другого регістра, вихідна цифрова шина якого з'єднана зі вхідною цифровою шиною першого регістра та з першою вхідною цифровою шиною цифрового компаратора, друга вхідна цифрова шина якого підключена до вихідної цифрової шини блока задання ресурсу, а вихід з'єднаний зі входом індикатора, вихідна цифрова шина цифрового суматора підключена до вхідної цифрової шини другого регістра, другий вхід якого разом з другим входом першого регістра з'єднані з виходом блока установки нуля.

