



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 120533

(13) U

(51) МПК

G08B 17/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 04007**

(22) Дата подання заявки: **24.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.11.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.11.2017, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Абрамов Юрій Олексійович (UA),
Кальченко Ярослав Юрійович (UA),
Михайлюк Андрій Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023
(UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖІ

(57) Реферат:

Пристрій для виявлення пожежі містить терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, ключ, мікропроцесор, інтегратор, синхронний детектор та аналого-цифровий перетворювач, вихід якого з'єднаний із першим входом мікропроцесора, другий вхід якого з'єднаний із виходом синхронного детектора, його перший вхід з'єднаний із виходом терморезистивного чутливого елемента та із входом аналого-цифрового перетворювача, вихід мікропроцесора з'єднаний із входом управління ключа, його вхід з'єднаний з виходом джерела електричного струму, а вихід ключа з'єднаний із входами терморезистивного чутливого елемента та інтегратора. Введено подвоювач частоти, вхід якого з'єднаний із виходом інтегратора, а вихід - із другим входом синхронного детектора.

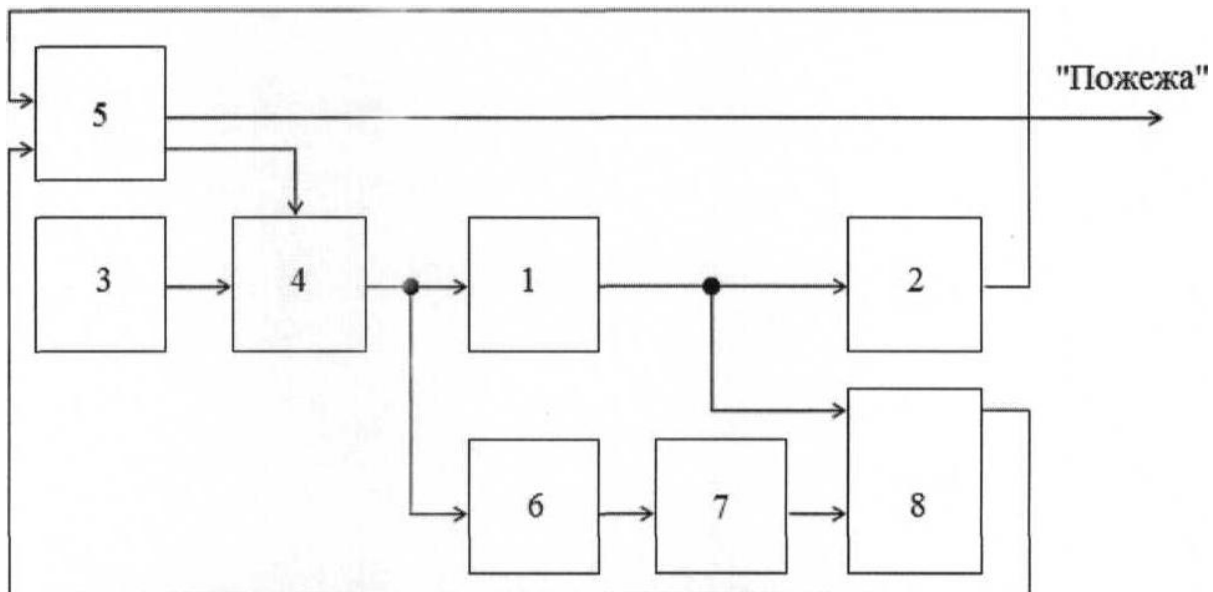


Fig.

UA 120533 U

Корисна модель належить до області пожежної автоматики і може бути використана для виявлення пожежі.

Відомий пристрій для виявлення пожежі, який включає терморезистивний чутливий елемент, джерело постійного електричного струму, ключі, аналого-цифровий перетворювач і мікропроцесор, виходи якого з'єднані із входами управління ключів, входи яких з'єднані із виходом джерела постійного електричного струму, виходи ключів з'єднані із терморезистивним чутливим елементом, вихід якого з'єднаний через аналого-цифровий перетворювач із входом мікропроцесора [1].

Недоліком цього пристрою є те, що достовірність контролю його працездатності залежить від величини адитивної складової похибки в вихідному сигналі терморезистивного чутливого елемента.

Найбільш близьким до пристрою для виявлення пожежі, що заявляється, є пристрій для виявлення пожежі, який включає терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, ключ, мікропроцесор, аналого-цифровий перетворювач, інтегратор, два квадратори, суматор та синхронний детектор, вихід якого з'єднаний із першим входом мікропроцесора, другий вхід якого з'єднаний із виходом аналого-цифрового перетворювача, його вхід з'єднаний з виходом терморезистивного чутливого елемента та із першим входом синхронного детектора, другий вхід якого підключено до виходу суматора, вхід підсумовування суматора з'єднаний з виходом другого квадратора, вхід якого з'єднаний з виходом інтегратора, вхід інтегратора з'єднаний з виходом ключа, входом терморезистивного чутливого елемента та через перший квадратор - із входом віднімання суматора, при цьому вихід мікропроцесора з'єднаний з входом управління ключа, вхід якого з'єднаний із виходом джерела електричного струму [2].

Недоліком такого пристрою для виявлення пожежі є наявність в ньому структурної надлишковості.

В основу корисної моделі поставлена задача по зменшенню структурної надлишковості в пристрої для виявлення пожежі за рахунок зменшення числа функціональних елементів пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для виявлення пожежі, який включає терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, ключ, мікропроцесор, інтегратор, синхронний детектор та аналого-цифровий перетворювач, вихід якого з'єднаний із першим входом мікропроцесора, другий вхід якого з'єднаний із виходом синхронного детектора, його перший вхід з'єднаний з виходом терморезистивного чутливого елемента та із входом аналого-цифрового перетворювача, вихід мікропроцесора з'єднаний із входом управління ключа, його вхід з'єднаний із виходом джерела електричного струму, а вихід ключа з'єднаний із входами терморезистивного чутливого елемента та інтегратора, введено подвоювач частоти, вхід якого з'єднаний із виходом інтегратора, а вихід - із другим входом синхронного детектора.

На фіг. наведена схема пристрою для виявлення пожежі, на якій зображені: 1 - терморезистивний чутливий елемент; 2 - аналого-цифровий перетворювач; 3 - джерело електричного струму; 4 - ключ; 5 - мікропроцесор; 6 - інтегратор; 7 - подвоювач частоти; 8 - синхронний детектор. Джерело електричного струму 3 через ключ 4 з'єднано із входами терморезистивного чутливого елемента 1 та інтегратора 6, вихід якого через подвоювач частоти 7 з'єднаний із другим входом синхронного детектора 8, перший вхід якого з'єднаний з виходом терморезистивного чутливого елемента 1 і входом аналого-цифрового перетворювача 2, вихід якого з'єднаний із першим входом мікропроцесора 5, його другий вхід з'єднаний із виходом синхронного детектора 8, а вихід мікропроцесора 5 підключено до входу управління ключа 4.

Пристрій для виявлення пожежі працює наступним чином.

Функціонування пристрою здійснюється в двох режимах - режим виявлення пожежі та контролю працездатності.

В першому режимі джерело електричного струму 3 за допомогою ключа 4 по сигналу управління від мікропроцесора 5 відключається від терморезистивного чутливого елемента 1. При появі ознак пожежі сигнал від терморезистивного чутливого елемента 1 через аналого-цифровий перетворювач 2 надходить в мікропроцесор 5, який формує команду "Пожежа".

В другому режимі джерело електричного струму 3 по команді від мікропроцесора 5 через ключ 4 підключається до терморезистивного чутливого елемента 1. Вихідний сигнал джерела електричного струму 3 має вигляд

$$i(t) = I \sin(0,5\omega t), \quad (1)$$

де I , ω - амплітуда та кругова частота електричного струму.

Згідно із законом Джоуля-Ленца терморезистивний чутливий елемент 1 реагує на сигнал

$$i^2(t) = I^2 \sin^2(0,5\omega t) = 0,5I^2(1 - \cos \omega t), \quad (2)$$

Внаслідок того, що динамічні властивості терморезистивного чутливого елемента 1 описуються передаточною функцією вигляду

$$W(p) = K\tau(p + 1)^{-1}, \quad (3)$$

де K, τ - коефіцієнт передачі та постійна часу відповідно, в режимі, що встановився, вихідний сигнал терморезистивного чутливого елемента 1 має вигляд

$$U_1 = 0,5K\tau I^2 \left(1 - (\cos \omega t + \omega \tau \sin \omega t) (1 + \omega^2 \tau^2)^{-1} \right), \quad (4)$$

Цей сигнал подається до першого входу синхронного детектора 8, до другого входу якого подається сигнал, який має опис (через інтегратор 6 та подвоювач частоти 7)

$$U_2 = A \cos \omega t, \quad (5)$$

де A - коефіцієнт передачі інтегратора 6 та подвоювача частоти 7. На виході синхронного детектора 8 буде мати місце сигнал

$$U = 0,5AK\tau I^2 \int_0^{2\tau} \left(1 - (\cos \omega t + \omega \tau \sin \omega t) (1 + \omega^2 \tau^2)^{-1} \right) \times \\ \times \cos \omega t dt = -0,25AK\tau I^2 (1 + \omega^2 \tau^2)^{-1} \quad (6)$$

який надходить до мікропроцесора 5, де здійснюється порівняння із апіорі заданою величиною U_0 . Якщо виконується умова

$$|U - U_0| \leq \xi, \quad (7)$$

де ξ - мале число, то приймається рішення, що пристрій для виявлення пожежі відповідає вимогам нормативних документів. При виконанні умови (7) мікропроцесор 5 переводить пристрій в перший режим його роботи.

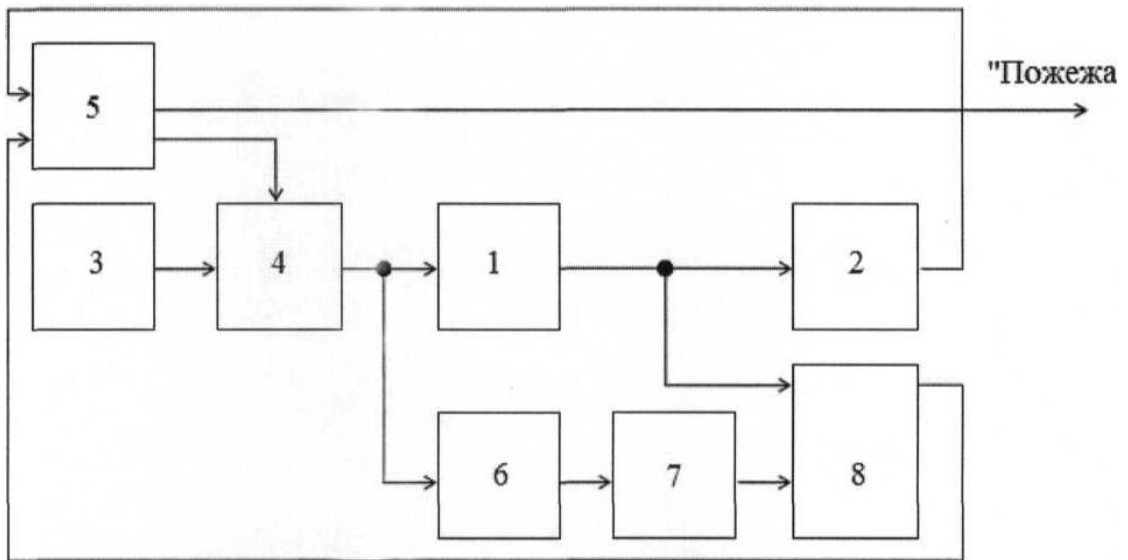
Таким чином, введення подвоювача частоти та зв'язків між ним та іншими елементами дозволяє виключити із складу пристрою двох квадраторів та суматора, що зменшує структурну надлишковість без втрати основних характеристик пристрою для виявлення пожежі.

Джерела інформації:

1. Патент США № US6161958, МПК G08B29/04, 2000.
2. Пат. Україна 114948, МПК G08B17/06, 2016.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для виявлення пожежі, який містить терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, ключ, мікропроцесор, інтегратор, синхронний детектор та аналого-цифровий перетворювач, вихід якого з'єднаний із першим входом мікропроцесора, другий вхід якого з'єднаний із виходом синхронного детектора, його перший вхід з'єднаний із виходом терморезистивного чутливого елемента та із входом аналого-цифрового перетворювача, вихід мікропроцесора з'єднаний із входом управління ключа, його вхід з'єднаний з виходом джерела електричного струму, а вихід ключа з'єднаний із входами терморезистивного чутливого елемента та інтегратора, який **відрізняється** тим, що введено подвоювач частоти, вхід якого з'єднаний із виходом інтегратора, а вихід - із другим входом синхронного детектора.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601