



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 119158

(13) U

(51) МПК

G08B 17/06 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 03726**

(22) Дата подання заявки: **18.04.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **11.09.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **11.09.2017, Бюл.№ 17**

(72) Винахідник(и):

**Абрамов Юрій Олексійович (UA),  
Кальченко Ярослав Юрійович (UA),  
Собина Віталій Олександрович (UA)**

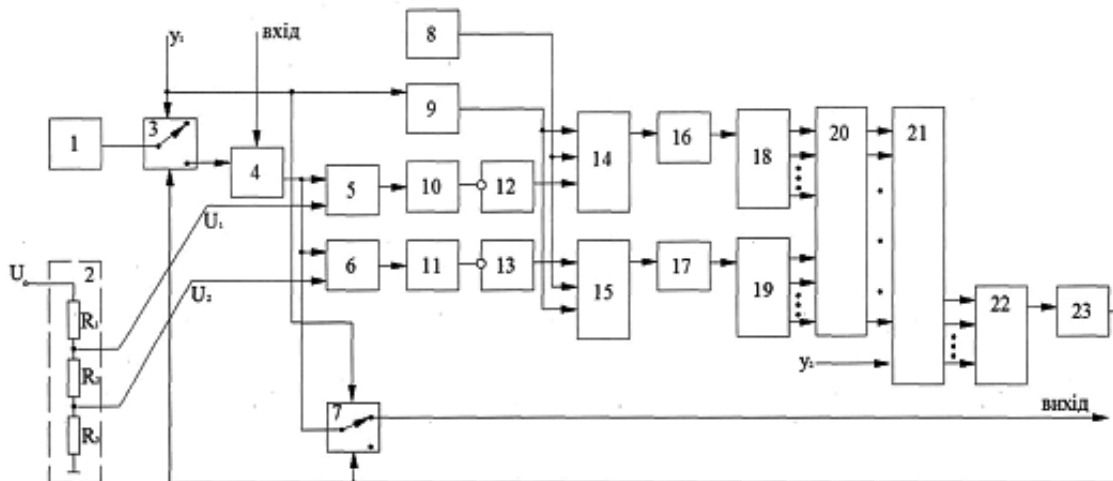
(73) Власник(и):

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

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖІ

### (57) Реферат:

Пристрій для виявлення пожежі включає чутливий елемент, тригер, компаратори, елементи АБО, І, НІ, демультиплексор, дільник електричної напруги та генератор імпульсів, джерело електричного струму, що формує електричний струм, який змінюється у часі пропорційно кореню квадратному, два комутатори, три тригери, два дільники імпульсів, два двійкових лічильники та суматор за модулем два.



Фіг.

UA 119158 U



Корисна модель належить до системи пожежної сигналізації і може бути використана для виявлення пожежі.

Відомий пристрій для реєстрації пожежі, який включає чутливий елемент, генератор імпульсів, тригер, випрямляч, світлодіодний індикатор, вузол управління, зв'язки між ними, а також тестову кнопку, контакти якої підключені до чутливого елемента паралельно [1].

Недоліком такого пристрою є те, що процес тестування носить суб'єктивний характер, а тестуванню не підлягає чутливий елемент.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є пристрій для реєстрації пожежі, який включає чутливий елемент, дільник електричної напруги, компаратори, тригер, генератор імпульсів, елементи АБО, І, НІ, демультиплексор та зв'язки між ними [2].

Недоліком такого пристрою є те, що його тестування не може бути здійснено, якщо відсутня зміна температури навколишнього середовища у часі.

В основу корисної моделі поставлена задача щодо тестування пристрою для виявлення пожежі незалежно від температури навколишнього середовища.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для виявлення пожежі, який включає чутливий елемент, тригер, компаратори, елементи АБО, І, НІ, демультиплексор, дільник електричної напруги та генератор імпульсів, вихід якого з'єднаний із входами елементів І, перший вихід дільника електричної напруги з'єднаний із другим входом першого компаратора, другий вихід дільника електричної напруги з'єднаний із другим входом другого компаратора, вихід чутливого елемента з'єднаний із першими входами обох компараторів, згідно з корисною моделлю, додатково введено джерело електричного струму, що формує електричний струм, який змінюється у часі пропорційно кореню квадратному, два комутатори, три тригери, два дільники імпульсів, два двійкових лічильники та суматор за модулем два, виходи якого з'єднані із адресними входами демультиплексора, виходи якого через елемент АБО з'єднані із S-входом першого тригера, його вихід з'єднаний із другими входами управління комутаторів, перші входи управління яких з'єднані між собою та із S-входом другого тригера, вихід якого з'єднаний із першим входом першого елемента І та із третім входом другого елемента І, третій вхід першого елемента І з'єднаний із виходом першого елемента НІ, перший вхід другого елемента І з'єднаний із виходом другого елемента НІ, його вхід підключено до виходу четвертого тригера, вихід третього тригера з'єднаний із входом першого елемента НІ, при цьому S-вхід третього тригера з'єднаний із виходом першого компаратора, S-вхід четвертого тригера з'єднаний із виходом другого компаратора, входи яких підключено до входу другого комутатора, перший вихід якого підключено до шини "Вихід", при цьому вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого комутатора, другий вихід якого підключено до входу чутливого елемента, вихід першого елемента І з'єднаний через перший дільник імпульсів із входом першого двійкового лічильника, вихід другого елемента І з'єднаний через другий дільник імпульсів із входом другого двійкового лічильника, виходи якого та виходи першого двійкового лічильника з'єднані із відповідними входами суматора за модулем два, а чутливий елемент виконано терморезистивним.

На кресленні наведена схема пристрою для виявлення пожежі, де зображено: 1 - джерело електричного струму, що формує електричний струм, який змінюється у часі пропорційно кореню квадратному; 2 - дільник електричної напруги; 3, 7 - комутатори; 4 - чутливий елемент, який виконано терморезистивним; 5, 6 - компаратори; 8 - генератор імпульсів; 9-11, 23 - тригери; 12, 13 - елементи НІ; 14, 15 - елементи І; 16, 17 - дільники імпульсів; 18, 19 - двійкові лічильники; 20 - суматор за модулем два; 21 - демультиплексор; 22 - елемент АБО;  $y_1$ ,  $y_2$  - сигнали управління; U - електрична напруга.

Вихід джерела електричного струму 1 з'єднаний із входом комутатора 3, перший вхід управління якого з'єднаний із S-входом тригера 9 та із першим входом управління комутатора 7. Другий вихід комутатора 3 через чутливий елемент 4, який виконаний терморезистивним, підключено до перших входів компараторів 5, 6 та до входу комутатора 7. Перший вихід дільника електричної напруги 2 підключено до другого входу компаратора 5, а другий вихід дільника електричної напруги 2 - до другого входу компаратора 6. Вихід компаратора 5 з'єднаний із S-входом тригера 10, вихід компаратора 6 з'єднаний із S-входом тригера 11, вихід якого через елемент НІ 13 підключено до першого входу елемента І 15, другий вхід якого з'єднаний із другим входом елемента І 14 та із виходом генератора імпульсів 8. Вихід тригера 9 з'єднаний із першим входом елемента І 14 та із третім входом елемента І 15. Вихід елемента І 14 через дільник імпульсів 16 з'єднаний із входом двійкового лічильника 18, а вихід елемента І 15 через дільник імпульсів 17 з'єднаний із входом двійкового лічильника 19. Відповідні виходи двійкових лічильників 18, 19 з'єднані із відповідними входами суматора за модулем два 20, виходи якого з'єднані із адресними входами демультиплексора 21. Виходи демультиплексора

21 через елемент АБО 22 з'єднані із S-входом тригера 23, вихід якого підключено до других входів управління комутаторів 3 та 7. Перший вихід комутатора з'єднаний шиною "Вихід".

Пристрій для виявлення пожежі працює наступним чином.

В штатному режимі вихід комутатора 3 відключено від чутливого елемента 4, вихід комутатора 7 підключено до шини "Вихід", а електрична напруга  $U$  не подається на джерело електричного струму 2. Внаслідок цього чутливий елемент 4 реагує по "входу" на зміну температури навколишнього середовища.

В режимі тестування по команді управління  $y_1$  і до чутливого елемента 4 через комутатор 3 подається від джерела електричного струму 1 електричний струм, а вихід чутливого елемента відключається від шини "Вихід". Внаслідок того, що чутливий елемент 4 виконано терморезистивним, то згідно із законом Джоуля-Ленца він реагує на квадрат електричного струму. Якщо джерело електричного струму 1 формує електричний струм

$$i(t) = at^{0,5}, (1)$$

де  $a$  - параметр, то чутливий елемент 4 буде реагувати на тест-сигнал виду

$$i^2(t) = a^2 t = bt. (2)$$

Сигнал з виходу чутливого елемента 4 надходить на входи компараторів 5,6, на другі входи яких від дільника електричної напруги 2 подається відповідно сигнали  $U_1$  та  $U_2$ , що знаходяться у співвідношенні

$$U_2 = \alpha U_1, (3)$$

де  $\alpha > 1$ .

Внаслідок того, що по команді  $y$ , тригер 9 дозволяє проходження електричних імпульсів від генератора 8 через елементи І 14, 15 та дільники імпульсів 16, 17 до двійкових лічильників 18,19 та до суматора за модулем два 20, то на його виходах формується різниця кодів у вигляді двійкових чисел, що записуються в двійкових лічильниках 18,19. При виборі коефіцієнтів розподілу дільників імпульсів 16 та 17 відповідно таких, що дорівнюють  $(\alpha - 1)\alpha^{-1}$  та  $\alpha - 1$ , в двійкових лічильниках 18 та 19 будуть сформовані коди чисел, що відповідно пропорційні величинам

$$\alpha(\alpha - 1)^{-1}t_1; (\alpha - 1)^{-1}t_2, (4)$$

де  $t_1, t_2$  - моменти часу, в які вихідний сигнал чутливого елемента 4 дорівнює відповідно величинам  $U_1$  та  $U_2$ .

Формування параметрів  $t_1$  та  $t_2$  забезпечується за допомогою компараторів 5,6 та тригерів 10, 11. В ці моменти часу припиняється подача електричних імпульсів від генератора 8 через елементи І 14, 15 внаслідок того, що на виходах елементів ІІ 12,13 пропадають сигнали управління.

Величини (4) витікають із наступного. В режимі, що встановився, компаратори 5 та 6 видають сигнали відповідно на тригери 10 та 11 в моменти часу  $t_1$  та  $t_2$ , які визначаються із співвідношень

$$U_1 = b(t_1 - \tau); U_2 = b(t_2 - \tau), (5)$$

де  $\tau$  - постійна часу чутливого елемента 4.

Із (5) витікає, що має місце співвідношення

$$\tau = t_1 - U_1 b^{-1} = t_2 - U_2 b^{-1}, (6)$$

із якого можна визначити параметр  $b$

$$b = (U_2 - U_1)(t_2 - t_1)^{-1}. (7)$$

Об'єднання (3), (6) та (7) призводить до виразу

$$\tau = 0,5 \left[ t_1 - U_1 (U_2 - U_1)^{-1} (t_2 - t_1) + t_2 - U_2 (U_2 - U_1)^{-1} (t_2 - t_1) \right] =, (8)$$

$$= \alpha(\alpha - 1)^{-1}t_1 - (\alpha - 1)^{-1}t_2$$

із якого витікають співвідношення для (4).

Таким чином, після моменту часу  $t = t_2$  на виході двійкового лічильника 18 буде сформовано код числа, який несе інформацію стосовно першої складової (8), а на виході двійкового лічильника 19 - код числа, який несе інформацію стосовно другої складової (8).

По команді  $y_2$  на адресні входи демультиплексора 21 з виходів суматора за модулем два 20 надходить двійковий код, який несе інформацію стосовно величини постійної часу  $\tau$ . Якщо ця

величина не перевищує нормативного значення, то через елемент АБО 22 тригер 23 за допомогою комутаторів 3 та 7 переводить чутливий елемент 4 в штатний режим роботи.

Таким чином, введення додаткових елементів - джерела електричного струму, що формує електричний струм, який змінюється у часі пропорційно кореню квадратному, комутаторів, тригерів, дільників імпульсів, двійкових лічильників, суматора за модулем два та зв'язків між ними, а також виконання чутливого елемента терморезистивним, забезпечують тестування пристрою для виявлення пожежі інваріантно відносно температури навколишнього середовища та відкривають можливість для його проведення в будь-який момент часу.

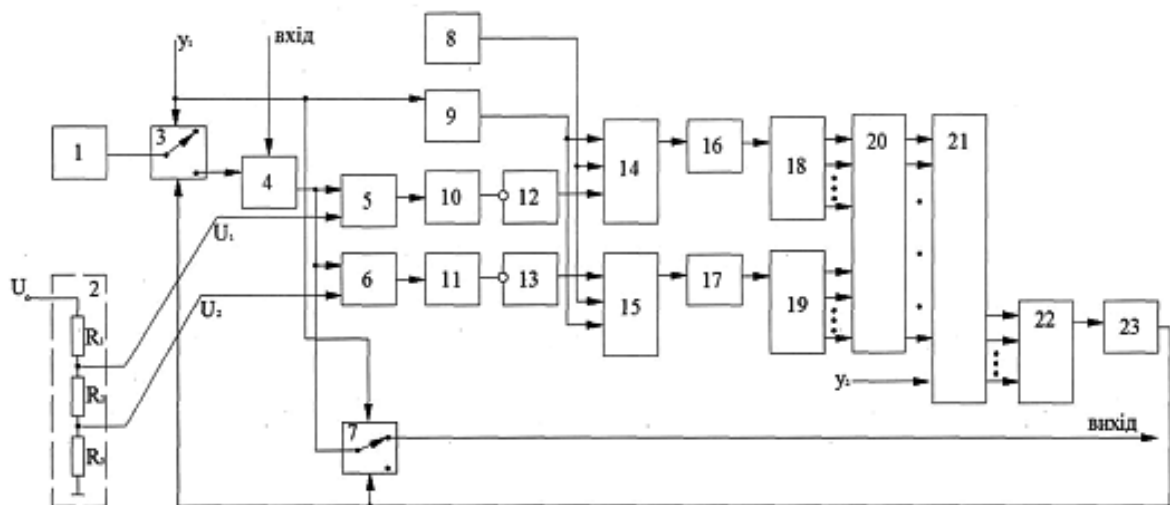
Джерела інформації:

1. Патент РФ № 2372663, МПК G 08B 17/06, 2007.

2. Патент України № 109671, МПК G 08B 17/06, 2016

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для виявлення пожежі, який включає чутливий елемент, тригер, компаратори, елементи АБО, І, НІ, демультиплексор, дільник електричної напруги та генератор імпульсів, вихід якого з'єднаний із входами елементів І, перший вихід дільника електричної напруги з'єднаний із другим входом першого компаратора, другий вихід дільника електричної напруги з'єднаний із другим входом другого компаратора, вихід чутливого елемента з'єднаний із першими входами обох компараторів, який **відрізняється** тим, що додатково введено джерело електричного струму, що формує електричний струм, який змінюється у часі пропорційно кореню квадратному, два комутатори, три тригери, два дільники імпульсів, два двійкових лічильники та суматор за модулем два, виходи якого з'єднані із адресними входами демультиплексора, виходи якого через елемент АБО з'єднані із S-входом першого тригера, його вихід з'єднаний із другими входами управління комутаторів, перші входи управління яких з'єднані між собою та із S-входом другого тригера, вихід якого з'єднаний із першим входом першого елемента І та із третім входом другого елемента І, третій вхід першого елемента І з'єднаний із виходом першого елемента НІ, перший вхід другого елемента І з'єднаний із виходом другого елемента НІ, його вхід підключено до виходу четвертого тригера, вихід третього тригера з'єднаний із входом першого елемента НІ, при цьому S-вхід третього тригера з'єднаний із виходом першого компаратора, S-вхід четвертого тригера з'єднаний із виходом другого компаратора, входи яких підключено до входу другого комутатора, перший вихід якого підключено до шини "Вихід", при цьому вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого комутатора, другий вихід якого підключено до входу чутливого елемента, вихід першого елемента І з'єднаний через перший дільник імпульсів із входом першого двійкового лічильника, вихід другого елемента І з'єднаний через другий дільник імпульсів із входом другого двійкового лічильника, виходи якого та виходи першого двійкового лічильника з'єднані із відповідними входами суматора за модулем два, а чутливий елемент виконано терморезистивним.



Фіг.

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

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

---

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