



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116932** (13) **C2**  
(51) МПК

**G08B 29/02** (2006.01)

**G08B 17/06** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>a 2016 07780</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>14.07.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.05.2018</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>25.01.2018, Бюл.№ 2</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2018, Бюл.№ 10</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Абрамов Юрій Олександрович (UA), Кальченко Ярослав Юрійович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,</b> вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 110086 C2, 10.11.2015 RU 2325703 C1, 27.05.2008 RU 95110025 A1, 10.06.1997 SU 378915 A1, 18.06.1973 US 5621394 A, 15.04.1997 US 5155468 A, 13.10.1992</p>
---	--

**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОСТІЙНОЇ ЧАСУ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі пожежної автоматики і може бути використаний при проведенні випробувань теплових пожежних сповіщувачів. Спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів полягає у формуванні двох опорних сигналів для чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача, що відрізняються один від одного в  $n$  разів, вимірі часу досягнення вихідного сигналу чутливого елемента цих значень, та визначенні величини постійної часу на основі виміряних значень та величини  $n$ . Технічним результатом винаходу є спрощення процесу визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів, а також забезпечення інваріантності результату стосовно величини коефіцієнта теплового пожежного сповіщувача.

UA 116932 C2



Винахід належить до області пожежної автоматики і може бути використаний при проведенні випробувань теплових пожежних сповіщувачів.

Відомий спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача і в фіксований момент часу вимірюють температуру та похідну від температури чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача, за результатами яких обчислюють величину постійної часу теплового пожежного сповіщувача [1, стор. 56].

Недоліком такого способу визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів є наявність при його реалізації похибки, що обумовлена варіаціями температури і величина якої зростає у часі за експоненціальним законом.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, температуру якого змінюють за лінійним у часі законом, контролюють зміну вихідного сигналу чутливого елемента у часі, вимірюють у фіксований час величину температури теплового впливу, контролюють величину вихідного сигналу чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача, який наведений до його входу, і при співпадинні із величиною температури теплового впливу, вимір якої здійснено у фіксований час, вимірюють час, в який має місце це співпадиння, а величину постійної часу теплового пожежного сповіщувача визначають як різницю часів [2, стор. 72].

Недоліком такого способу визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів є необхідність виміру температури теплового впливу на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, необхідність в здійсненні контролю похідної вихідного сигналу чутливого елемента, а також наявність залежності результату від величини коефіцієнта передачі теплового пожежного сповіщувача.

В основу винаходу поставлена задача щодо виключення необхідності виміру температури теплового впливу на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, виключення необхідності в здійсненні контролю похідної вихідного сигналу чутливого елемента, а також щодо забезпечення інваріантності результату стосовно величини коефіцієнта передачі теплового пожежного сповіщувача.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, температуру теплового впливу змінюють за лінійним у часі законом, контролюють вихідний сигнал чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача і вимірюють час досягнення вихідного сигналу чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача фіксованого рівня, додатково формують два опорних сигнали, які відрізняються один від одного в  $n$  разів, і вимірюють час досягнення величини вихідного сигналу чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача кожного із двох значень опорних сигналів, а величину постійної часу теплового пожежного сповіщувача визначають за формулою

$$\tau = 0,5[(m+1)t_1 - (m-1)t_2], \quad (1)$$

де  $m = (n+1)(n-1)^{-1}$ ;  $t_1, t_2$  - час досягнення величини вихідного сигналу чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача відповідно першого та другого значень опорних сигналів.

Співвідношення між опорними сигналами вибирають із урахуванням нерівності

$$1,0 < n < 0,04 T_c, \quad (2)$$

де  $T_c$  - температура спрацьовування теплового пожежного сповіщувача.

Результат, який може бути одержаний при реалізації винаходу, полягає в спрощенні визначення величини постійної часу теплових пожежних сповіщувачів внаслідок виключення необхідності виміру температури теплового впливу на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача і виключення необхідності в здійсненні контролю похідної вихідного сигналу чутливого елемента. Крім того, при реалізації винаходу забезпечується інваріантність результату стосовно величини коефіцієнта передачі теплового пожежного сповіщувача.

Спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів здійснюється наступним чином.

На чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача здійснюють тепловий вплив, температуру якого змінюють за лінійним у часі законом. В режимі, що встановився, вихідний сигнал чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача має опис

$$U = Kb(t - \tau), \quad (3)$$

де  $K, \tau$  - коефіцієнт передачі та постійна часу теплового пожежного сповіщувача відповідно;  
 $b$  - швидкість зростання температури теплового впливу;  $t$  - час.

Для чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача формують два опорних сигнали  $U_1$  та  $U_2$ , які відрізняються один від одного в  $n$  разів, тобто

$$5 \quad U_2 = nU_1, \quad (4)$$

Контролюють величину вихідного сигналу чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача і при досягненні вихідного сигналу значень  $U_1$  та  $U_2$  вимірюють час  $t_1$  та  $t_2$ , тобто час досягнення значень опорних сигналів. Із урахуванням (3) можливо записати

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

10 що дає можливість представити вираз для визначення постійної часу теплового пожежного сповіщувача наступним чином

$$\tau = t_1 - \frac{U_1}{Kb} = t_2 - \frac{U_2}{Kb}. \quad (6)$$

Із виразів (6) витікає, що

$$Kb = (U_2 - U_1)(t_2 - t_1)^{-1}. \quad (7)$$

15 Крім того, із (6) також витікає, що

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

Якщо врахувати (4), а також ввести позначення

$$m = (n+1)(n-1), \quad (9)$$

та вираз (8) для визначення величини постійної часу теплового пожежного сповіщувача буде мати наступний вигляд

$$20 \quad \tau = 0,5[(m+1)t_1 - (m-1)t_2], \quad (10)$$

Цей вираз є інваріантним стосовно величини  $K$  - коефіцієнта передачі теплового пожежного сповіщувача. Використання цього виразу для визначення величини  $\tau$  не потребує виміру температури теплового впливу на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, а також не потребує контролю похідної вихідного сигналу.

Внаслідок того, що  $U_2 \neq U_1$ , для величини  $n$  повинна виконуватись нерівність -  $n > 1,0$ . Внаслідок того, що вихідний сигнал чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача не може перевищувати сигнал, що відповідає температурі спрацьовування  $T_c$  теплового пожежного сповіщувача, величина  $n$  не може перевищувати відношення  $T_c T_0^{-1}$ , де  $T_0$  - початкова температура. Згідно з ДСТУ EN 54-5:2003  $T_0 = 25^\circ\text{C}$ , внаслідок чого для параметра  $n$  буде мати місце нерівність

$$30 \quad 1,0 < n < 0,04 T_c. \quad (11)$$

Таким чином, формування двох опорних сигналів  $U_1$  та  $U_2$ , які відрізняються в  $n$  разів, а також вимір часу досягнення значень  $U_1$  та  $U_2$  - відповідно  $t_1$  та  $t_2$ , дозволяє за допомогою виразу (10) визначити величину постійної часу теплового пожежного сповіщувача без необхідності виміру температури теплового впливу на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача і без необхідності контролю похідної його вихідного сигналу. При цьому забезпечується інваріантність стосовно величини коефіцієнта передачі теплового пожежного сповіщувача.

Джерела інформації:

40 1. Абрамов Ю.А. Терморезистивные тепловые пожарные извещатели с улучшенными характеристиками и методы их испытаний / Ю.А. Абрамов, В.М. Гвоздь. - Х.: АГЗУ, 2005. - 121 с.

2. Костенко О.Л. Способы определения динамического параметра пожарного извещателя / О.Л. Костенко, В.М. Гвоздь, Ю.А. Абрамов // Проблемы пожарной безопасности. - Х.: Фолио, 2003. - Вып. 13. - С. 71-74.

#### 45 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, температуру теплового впливу змінюють за лінійним у часі законом, контролюють вихідний сигнал чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача і вимірюють час досягнення вихідного сигналу чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача фіксованого рівня, який **відрізняється** тим, що формують два опорних сигнали, які відрізняються один від одного в  $n$  разів, і вимірюють час досягнення величини вихідного сигналу чутливого елемента теплового

пожежного сповіщувача кожного із двох значень опорних сигналів, а величину постійної часу теплового пожежного сповіщувача визначають за формулою

$$\tau = 0,5[(m+1)t_1 - (m-1)t_2],$$

де  $m = (n+1)(n-1)^{-1}$ ;  $t_1, t_2$  - час досягнення величини вихідного сигналу чутливого елемента

5 теплового пожежного сповіщувача відповідно першого та другого опорних сигналів.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що співвідношення між опорними сигналами вибирають із урахуванням нерівності

$$1,0 < n < 0,04 T_c,$$

де  $T_c$  - температура спрацювання теплового пожежного сповіщувача.

10

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

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