



УКРАЇНА

(19) UA (11) 152690 (13) U
(51) МПК (2023.01)
G08B 17/06 (2006.01)
G08B 29/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 03322	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олексійович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Хмиров Ігор Михайлович (UA), Слізаров Олександр Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.09.2022	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.03.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.03.2023, Бюл.№ 13	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ПАРАМЕТРА ТЕПЛОВОГО ПОЖЕЖНОГО СПОВІЩУВАЧА ІЗ ТЕРМОРЕЗИСТИВНИМ ЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

(57) Реферат:

Спосіб визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають електричний струм і вимірюють параметри сигналу, які характеризують його реакцію на теплову дію електричного струму. Через терморезистивний чутливий елемент пропускають електричний струм у вигляді, що описують функцією Хевісайда, в апіорі заданий момент часу вимірюють значення сигналу, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, через фіксований інтервал часу, який вибирають за умови:

$$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon \ll 10$$

де Δt - фіксований інтервал часу; t_0 - апіорі заданий момент часу; ε - мале апіорі задане число, знову вимірюють величину сигналу, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, а динамічний параметр теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом визначають згідно з виразом:

$$\tau = [K I^2 - U(t_0) \left[\frac{U(t_0 + \Delta t) - U(t_0)}{\Delta t} \right]^{-1}]$$

де K - коефіцієнт передачі теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом; I - електричний струм, що протікає через терморезистивний чутливий елемент; $U(t_0)$ - сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму в апіорі заданий момент часу t_0 ; $U(t_0 + \Delta t)$ - сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму в момент часу $t_0 + \Delta t$.

UA 152690 U

Корисна модель належить до області пожежної автоматики і може бути використана при визначенні динамічного параметра пожежного сповіщувача.

Відомий спосіб визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають електричний струм у вигляді прямокутного імпульсу із апіорі заданими параметрами і вимірюють амплітуду імпульсів вихідного сигналу [1, с. 68].

Достовірність одержаних таким способом результатів не є високою.

Найближчим аналогом є спосіб визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають електричний струм у вигляді прямокутного імпульсу із заданими параметрами, в два апіорі задані моменти часу, які відрізняються один від одного на величину тривалості прямокутного імпульсу електричного струму, вимірюють вихідні сигнали теплового пожежного сповіщувача, а величину динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом визначають за формулою [2].

Недоліком такого способу є тривалий час, необхідний для визначення динамічного параметра.

В основу корисної моделі поставлена задача стосовно скорочення часу визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають електричний струм і вимірюють параметри сигналу, які характеризують його реакцію на теплову дію електричного струму. Через терморезистивний чутливий елемент пропускають електричний струм у вигляді, що описують функцією Хевісайда, в апіорі заданий момент часу вимірюють значення сигналу, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, через фіксований інтервал часу, який вибирають за умови:

$$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon \ll 1,0, \quad (1)$$

де Δt - фіксований інтервал часу; t_0 - апіорі заданий момент часу; ε - мале апіорі задане число, знову вимірюють величину сигналу, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, а динамічний параметр теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом визначають згідно з виразом:

$$\tau = \left[KI^2 - U(t_0) \left[\frac{U(t_0 + \Delta t) - U(t_0)}{\Delta t} \right]^{-1} \right], \quad (2)$$

де K - коефіцієнт передачі теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом; I - електричний струм, що протікає через терморезистивний чутливий елемент; $U(t_0)$ - сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму в апіорі заданий момент часу t_0 ; $U(t_0 + \Delta t)$ - сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму в момент часу $t_0 + \Delta t$.

Спосіб визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом здійснюється наступним чином.

Через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають електричний струм $i(t)$ у вигляді, що описується функцією Хевісайда:

$$i(t) = I \cdot 1(t), \quad (3)$$

де I - амплітуда функції Хевісайда $1(t)$.

Сигнал $U(t)$, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача на теплову дію електричного струму (3), описується виразом:

$$U(t) = L \cdot \left[KI I_p (\tau + 1) \right]^{-1} = KI \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right], \quad (4)$$

де L^{-1} - оператор зворотного перетворення Лапласа; I - електричний струм, що протікає через терморезистивний чутливий елемент; K , τ - коефіцієнт передачі та динамічний параметр теплового пожежного сповіщувача; p - комплексна змінна.

$$\frac{dU(t)}{dt} = KI^2 \tau^{-1} \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} [U(t + \Delta t) - U(t)](\Delta t)^{-1} \quad (5)$$

5 При виконанні умови:

$$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon \ll 1,0 \quad (6)$$

де t_0 - апіорі заданий момент часу; ε - мале апіорі задане число, об'єднання (4) та (5)

$$\text{приводить до виразу:} \quad \tau = \left[KI^2 - U(t_0) \left[\frac{U(t_0 + \Delta t) - U(t_0)}{\Delta t} \right]^{-1} \right]^{-1} \quad (7)$$

Із якого витікає, що визначення динамічного параметра τ теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом зводиться до наступного.

10 В апіорі заданий момент часу t_0 вимірюють значення сигналу $U(t_0)$, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму $i(t)$, через фіксований інтервал часу Δt , який вибирають за умови (6), знову вимірюють сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму $i(t)$, тобто $U(t_0 + \Delta t)$, а динамічний параметр τ визначають згідно з виразом (7).

15 Час визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом не перевищує величини, яка дорівнює 2τ .

В способі згідно [2] цей час складає величину, яка не перевищує $2\tau + T$, де T тривалість прямокутного імпульсу електричного струму. Внаслідок того, що $\min T \approx (3 \div 4)\tau$, має місце в скороченні часу в $(2,5 \div 3,0)$ рази.

20 Таким чином, пропускання через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача електричного струму у вигляді, що описується функцією Хевісайда, вимірювання сигналів, які характеризують реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, в апіорі заданий момент часу та через фіксований інтервал часу, забезпечують скорочення часу визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом.

Джерела інформації:

1. Абрамов Ю.А. Температурные объектовые испытания тепловых пожарных извещателей с терморезистивным чувствительным элементом / Ю.А. Абрамов, В.В. Коврегин, В.П. Садковой. - Х.: УГЗУ, 2009. - 115 с.

30 2. Патент України № 146965, МПК G08B 17/00, G08B 29/00, 2021.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Спосіб визначення динамічного параметра теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача пропускають електричний струм і вимірюють параметри сигналу, які характеризують його реакцію на теплову дію електричного струму, який **відрізняється** тим, що через терморезистивний чутливий елемент пропускають електричний струм у вигляді, що описується функцією Хевісайда, в апіорі заданий момент часу

40 вимірюють значення сигналу, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, через фіксований інтервал часу, який вибирають за умови:

$$\Delta t \cdot t_0^{-1} < \varepsilon \ll 1,0$$

45 де Δt - фіксований інтервал часу; t_0 - апіорі заданий момент часу; ε - мале апіорі задане число; знову вимірюють величину сигналу, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму, а динамічний параметр теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом визначають згідно з виразом:

$$\tau = \left[K I^2 - U(t_0) \left[\frac{U(t_0 + \Delta t) - U(t_0)}{\Delta t} \right] \right]^{-1},$$

- де K - коефіцієнт передачі теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом; I - електричний струм, що протікає через терморезистивний чутливий елемент; $U(t_0)$ - сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму в апіорі заданий момент часу t_0 ; $U(t_0 + \Delta t)$ - сигнал, який характеризує реакцію терморезистивного чутливого елемента на теплову дію електричного струму в момент часу $t_0 + \Delta t$.