



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154804** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
G08B 17/06 (2006.01)
G08B 31/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 01856	(72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Данілін Олександр Миколайович (UA), Яценко Олександр Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.04.2023	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 21.12.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 20.12.2023, Бюл.№ 51	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевського, 94, м. Харків, 61023 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОСТІЙНОЇ ЧАСУ ПОЖЕЖНОГО СПОВІЩУВАЧА ІЗ ТЕРМОРЕЗИСТИВНИМ ЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

(57) Реферат:

Спосіб визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача пропускають електричний струм і вимірюють параметри його вихідного сигналу. Електричний струм пропускають через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача, змінюють у часі відповідно із функцією Хевісайда апріорі заданої величини. Вимірюють середнє значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, а величину постійної часу пожежного сповіщувача визначають за виразом:

$$\tau = T \left[1 - U_c (KI) \right],$$

де T - час перехідного процесу; U_c - середнє значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу T ; K - коефіцієнт передачі пожежного сповіщувача; I - електричний струм, який пропускають через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача.

UA 154804 U

Корисна модель належить до області пожежної автоматики і може бути використана при визначенні динамічних властивостей пожежних сповіщувачів із терморезистивним чутливим елементом.

Відомий спосіб визначення постійної часу пожежного сповіщувача, який полягає в тому, що змінюють температуру навколишнього середовища стрибкоподібно у часі і в апіорі заданий момент часу вимірюють вихідний сигнал теплового пожежного сповіщувача та швидкість його зміни [1].

Недоліком такого способу є необхідність у вимірюванні похідної від вихідного сигналу пожежного сповіщувача.

Найбільш близьким аналогом є спосіб визначення постійної часу теплового пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент пропускають постійний по величині електричний струм, в режимі, що встановився, вимірюють перевищення температури терморезистивного чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача відносно початкового значення, а постійну часу визначають за формулою [2].

Недоліком такого способу є його низькі інформативні властивості, що обумовлено одержанням інформації стосовно величини вихідного сигналу пожежного сповіщувача лише в один апіорі заданий момент часу.

В основу корисної моделі поставлена задача стосовно покращення інформаційних властивостей способу визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, що полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача пропускають електричний струм і вимірюють параметри його вихідного сигналу, згідно з корисною моделлю, додатково електричний струм пропускають через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача, змінюють у часі відповідно із функцією Хевісайда апіорі заданої величини, вимірюють середнє значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, а величину постійної часу пожежного сповіщувача визначають за виразом:

$$\tau = T \left[1 - U_c (KI^2)^{-1} \right], \quad (1)$$

де T - час перехідного процесу; U_c - середнє значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу T ; K - коефіцієнт передачі пожежного сповіщувача; I - електричний струм, який пропускають через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача, величину часу перехідного процесу вибирають за умови:

$$T \geq 4\tau_0, \quad (2)$$

де τ_0 - номінальне значення постійної часу пожежного сповіщувача.

Спосіб визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом здійснюють наступним чином.

Через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача пропускають електричний струм $i(t)$, який описується функцією Хевісайда із апіорі заданою величиною $I = \text{const}$

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

де $l(t)$ - функція Хевісайда; t - час.

Вихідний сигнал пожежного сповіщувача $U(t)$ буде описуватись виразом:

$$t \dot{U}(t) + U(t) = KI^2 \cdot l(t), \quad (4)$$

де τ , K - постійна часу та коефіцієнт передачі пожежного сповіщувача відповідно. Для інтервалу часу, який дорівнює часу перехідного процесу T , із (4) витікає, що

$$\tau = (KI^2)^{-1} \int_0^T [KI^2 - U(t)] dt. \quad (5)$$

Якщо прийняти до уваги, що

$$U_c = T^{-1} \int_0^T U(t) dt, \quad (6)$$

то вираз (5) буде трансформуватись до вигляду:

$$\tau = T \left[1 - U_c (KI^2)^{-1} \right], \quad (7)$$

де U_c - середнє значення вихідного сигналу $U(t)$ на інтервалі часу T .

Величину U_c вимірюють на інтервалі часу T , який вибирають за умови:

$$T \geq 4\tau_0, \quad (8)$$

5 де τ_0 - номінальне значення постійної часу пожежного сповіщувача.

Методична похибка при умові (8) не перевищує 1,0 %.

Величину постійної часу τ пожежного сповіщувача визначають із використанням виразу (7). При цьому для визначення цієї величини здійснюється безперервне використання інформації протягом інтервалу часу $0 \div T$ стосовно вихідного сигналу $U(t)$ (у вигляді його середнього значення згідно з (6)) пожежного сповіщувача. В способі-аналізі [2] інформація стосовно

10 вихідного сигналу пожежного сповіщувача використовується лише в один момент часу, що обумовлює його низькі інформативні властивості,

Таким чином, пропускання електричного струму через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача, який змінюють у часі відповідно із функцією Хевісайда апіорі заданої

15 величини, вимірювання середнього значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу і відповідає умові (8), забезпечують покращення інформаційних властивостей способу визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом.

20 Джерела інформації:

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

25 2 Кальченко Я.Ю. Идентификация динамического параметра пожарных извещателей с терморезистивным чувствительным элементом / Я.Ю. Кальченко, Ю.А. Абрамов // Проблемы пожарной безопасности. - Х.: НУГЗУ, 2015. - Вып. 37. - С. 71-74.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 1. Спосіб визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом, який полягає в тому, що через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача пропускають електричний струм і вимірюють параметри його вихідного сигналу, який **відрізняється** тим, що електричний струм пропускають через терморезистивний чутливий

35 елемент пожежного сповіщувача, змінюють у часі відповідно із функцією Хевісайда апіорі заданої величини, вимірюють середнє значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу, який дорівнює часу перехідного процесу, а величину постійної часу пожежного сповіщувача визначають за виразом:

$$\tau = T \left[1 - U_c (KI^2)^{-1} \right],$$

де T - час перехідного процесу; U_c - середнє значення вихідного сигналу пожежного сповіщувача на інтервалі часу T ; K - коефіцієнт передачі пожежного сповіщувача; I - електричний струм, який пропускають через терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача.

40 2. Спосіб визначення постійної часу пожежного сповіщувача із терморезистивним чутливим елементом за п. 1, який **відрізняється** тим, що величину часу перехідного процесу вибирають за умови:

45 $T \geq 4\tau_0$,

$$T \geq 4\tau_0,$$

де τ_0 - номінальне значення постійної часу пожежного сповіщувача.