



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **146530** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G08B 29/00
G08B 17/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|---|
| (21) Номер заявки: u 2020 06680 | (72) Винахідник(и): Абрамов Юрій Олександрович (UA), Собина Віталій Олександрович (UA), Хмиров Ігор Михайлович (UA), Яценко Олександр Анатолійович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 16.10.2020 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.02.2021 | |
| (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.02.2021, Бюл.№ 8 | (73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA) |

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

(57) Реферат:

Спосіб контролю теплових пожежних сповіщувачів полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача і вимірюють параметри, які характеризують його реакцію на цей тепловий вплив. Тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача формують у вигляді прямокутного імпульсу температури із апіорі заданими амплітудою та тривалістю, в два апіорі задані моменти часу, які стоять один від одного на величину тривалості прямокутного імпульсу температури. Вимірюють вихідні сигнали теплового пожежного сповіщувача. Результат контролю визначають за допомогою

критеріїв

$$|K_0(\theta_1 + \theta_2)T_1^{-1}| \leq \varepsilon_1,$$
$$|\tau_0 + t_1 [n[\theta_2(\theta_1 + \theta_2)^{-1}]]^{-1}| \leq \varepsilon_2,$$

де K_0 , τ_0 - номінальні значення коефіцієнта передачі та постійної часу теплового пожежного сповіщувача відповідно; T_1 - тривалість прямокутного імпульсу температури; θ_1 , θ_2 - значення вихідного сигналу теплового пожежного сповіщувача в апіорі задані моменти часу; t_1 - перший апіорі заданий момент часу; ε_1 , ε_2 - апіорі задані малі числа.

UA 146530 U

Корисна модель належить до області пожежної автоматики і може бути використана при визначенні технічного стану теплових пожежних сповіщувачів.

Відомий спосіб контролю технічного стану теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують постійний по величині тепловий потік, що надходить на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, вимірюють в режимі, що встановився, величину теплового потоку, що надходить на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача, і температуру чутливого елемента, а результат контролю визначають за допомогою критерію [1].

Недоліком такого способу є те, що при його реалізації виникає необхідність в вимірюванні теплового потоку, який надходить до чутливого елемента теплового пожежного сповіщувача.

Найближчим аналогом до способу, що заявляється, є спосіб контролю теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача у вигляді теплового потоку, послідовно у часі формують два теплових потоки, величини яких змінюють за гармонічним законом із різними апіорі заданими частотами та із однаковими амплітудами, вимірюють амплітуди вихідних сигналів теплового пожежного сповіщувача на цих частотах, а результат контролю визначають за допомогою критерію [2].

Недоліком такого способу є те, що при його реалізації не в повній мірі використовуються властивості теплових пожежних сповіщувачів, зокрема, не використовується інформація стосовного його коефіцієнта передачі.

В основу корисної моделі поставлена задача по збільшенню кількості інформації стосовно властивостей теплового пожежного сповіщувача, зокрема, за рахунок величини коефіцієнта його передачі.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі контролю теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача і вимірюють параметри, які характеризують його реакцію на цей тепловий вплив, згідно з корисною моделлю додатково тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача формують у вигляді прямокутного імпульсу температури із апіорі заданими амплітудою та тривалістю, в два апіорі задані моменти часу, які стоять один від одного на величину тривалості прямокутного імпульсу температури, вимірюють вихідні сигнали теплового пожежного сповіщувача, а результат контролю визначають за допомогою критеріїв

$$|K_0 - (\theta_1 + \theta_2)T_1| \leq \varepsilon_1, \quad (1)$$

$$|\tau_0 + t_1 [\ln[\theta_2(\theta_1 + \theta_2)^{-1}]]^{-1}| \leq \varepsilon_2, \quad (2)$$

де K_0 , τ_0 - номінальні значення коефіцієнта передачі та постійної часу теплового пожежного сповіщувача відповідно; T_1 - тривалість прямокутного імпульсу температури; θ_1 , θ_2 - значення вихідного сигналу теплового пожежного сповіщувача в апіорі задані моменти часу; t_1 - перший апіорі заданий момент часу; ε_1 , ε_2 - апіорі задані малі числа.

На фіг. 1 наведено вигляд прямокутного імпульсу температури, що діє на вході теплового пожежного сповіщувача, де зображено: T_1 - амплітуда імпульсу температури; t_0 - тривалість імпульсу температури. На фіг.2 наведено вигляд реакції теплового пожежного сповіщувача $\theta(t)$ на прямокутний імпульс температури, де зображено: t_1 , t_2 - апіорі задані моменти часу; θ_1 , θ_2 - значення вихідного сигналу теплового пожежного сповіщувача в моменти часу t_1 та t_2 відповідно; K - коефіцієнт передачі теплового пожежного сповіщувача.

Спосіб контролю теплових пожежних сповіщувачів здійснюється наступним чином.

На чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача формують тепловий вплив у вигляді прямокутного імпульсу температури (фіг. 1), який описується виразом

$$1(t) = T_1 [1(t) - 1(t - t_0)], \quad (3)$$

де T_1 , t_0 - апіорі задані амплітуда та тривалість імпульсу відповідно; $1(t)$, $1(t - t_0)$ - функції Хевісайда.

Реакція теплового пожежного сповіщувача на тепловий вплив (3) буде мати опис у вигляді

$$\theta(t) = K T_1 \left[\left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right] 1(t) - \left[1 - \exp\left(-\frac{t-t_0}{\tau}\right) \right] 1(t-t_0) \right], \quad (4)$$

де K , τ - коефіцієнт передачі та постійна часу теплового пожежного сповіщувача відповідно.

В апіорі задані моменти часу t_1 та t_2 , які пов'язані співвідношенням
 $t_2 = t_1 + t_0$, (5)

має місце $K_1 \left[1 - \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) \right] = \theta_1$; (6)

5 $K T_1 \exp\left(-\frac{t_1}{\tau}\right) = \theta_2$. (7)

Величини θ_1 та θ_2 вимірюють. Із (6) та (7) витікає, що
 $K = (\theta_1 + \theta_2) T_1^{-1}$. (8)

Якщо об'єднати (7) та (8), то для постійної часу τ можна записати вираз
 $\tau = -t_1 \left[\ln \left[\theta_2 (\theta_1 + \theta_2)^{-1} \right] \right]^{-1}$. (9)

10 Якщо K_0 , τ_0 - номінальні значення коефіцієнта передачі та постійної часу теплового пожежного сповіщувача відповідно, то результат контролю визначається за допомогою критеріїв

$$|K_0 - K| = |K_0 - (\theta_1 + \theta_2) T_1^{-1}| \leq \varepsilon_1. \quad (10)$$

$$|\tau_0 - \tau| = \left| \tau_0 + t_1 \left[\ln \left[\theta_2 (\theta_1 + \theta_2)^{-1} \right] \right]^{-1} \right| \leq \varepsilon_2, \quad (11)$$

15 де ε_1 , ε_2 - апіорі задані малі числа.

При виконанні умов (10) та (11) приймається рішення, що тепловий пожежний сповіщувач відповідає вимогам нормативних документів. Із виразів (10) (11) витікає, що для визначення результату контролю теплового пожежного сповіщувача використовується інформація не тільки стосовно величини його постійної часу, як це має місце в способі-прототипі, а також додатково інформація, зокрема, стосовно величини його коефіцієнта передачі.

20 Таким чином, формування теплового впливу на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача у вигляді прямокутного імпульсу температури із апіорі заданими амплітудою та тривалістю, вимірювання вихідних сигналів теплового пожежного сповіщувача в два апіорі заданих моменти часу, що відстоять один від одного на величину тривалості прямокутного імпульсу температури, забезпечують збільшення кількості інформації стосовно властивостей теплового пожежного сповіщувача, зокрема, за рахунок величини коефіцієнта його передачі.

Джерела інформації:

1. Патент України № 114979, МПК G08B 17/10, G08B 29/00, 2017.
2. Патент України № 128949, МПК G08B 17/10, G08B 29/00, 2018.

30

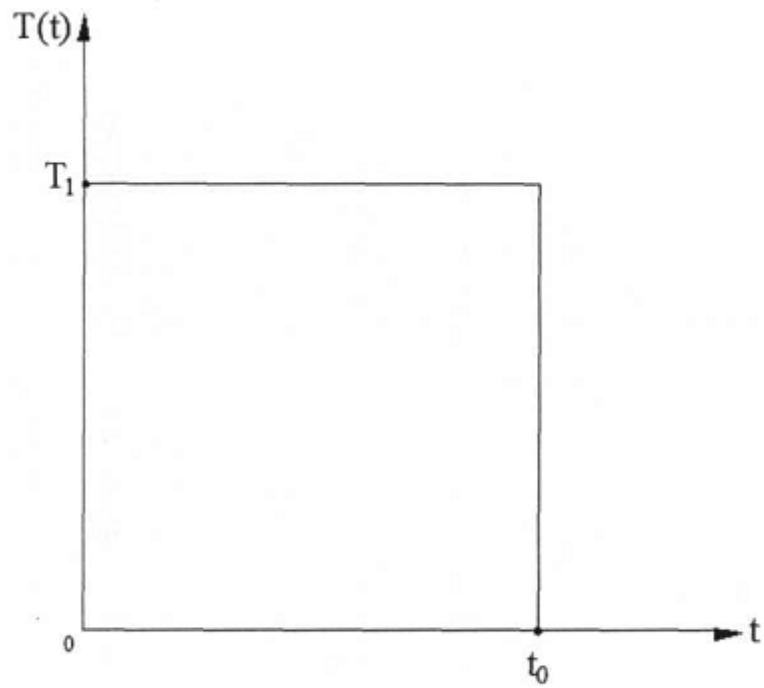
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб контролю теплових пожежних сповіщувачів, який полягає в тому, що формують тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача і вимірюють параметри, які характеризують його реакцію на цей тепловий вплив, який **відрізняється** тим, що тепловий вплив на чутливий елемент теплового пожежного сповіщувача формують у вигляді прямокутного імпульсу температури із апіорі заданими амплітудою та тривалістю, в два апіорі задані моменти часу, які стоять один від одного на величину тривалості прямокутного імпульсу температури, вимірюють вихідні сигнали теплового пожежного сповіщувача, а результат контролю визначають за допомогою критеріїв

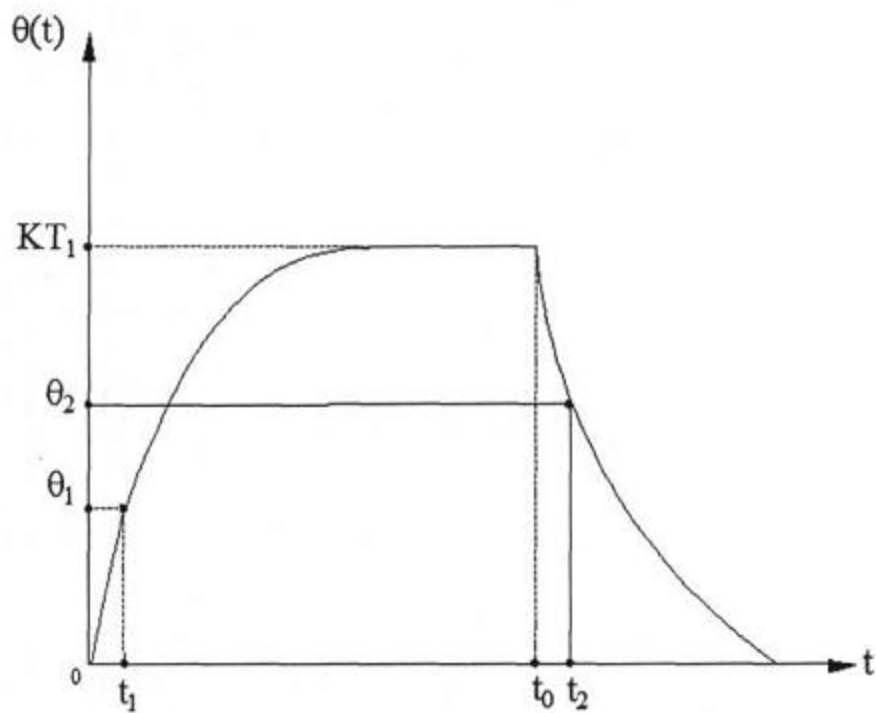
$$|K_0 (\theta_1 + \theta_2) T_1^{-1}| \leq \varepsilon_1,$$

$$\left| \tau_0 + t_1 \left[\ln \left[\theta_2 (\theta_1 + \theta_2)^{-1} \right] \right]^{-1} \right| \leq \varepsilon_2,$$

45 де K_0 , τ_0 - номінальні значення коефіцієнта передачі та постійної часу теплового пожежного сповіщувача відповідно; T_1 - тривалість прямокутного імпульсу температури; θ_1 , θ_2 - значення вихідного сигналу теплового пожежного сповіщувача в апіорі задані моменти часу; t_1 - перший апіорі заданий момент часу; ε_1 , ε_2 - апіорі задані малі числа.



Фиг. 1



Фиг. 2