

Корисна модель належить до області пожежної автоматики і може бути використана для виявлення пожеж.

Відомий пожежний сповіщувач, що містить терморезистивні чутливі елементи, порогові пристрої, пристрій формування інформації про пожежу, чотири суматори, п'ять електронних ключів, джерело електричного струму, елемент АБО, обчислювальний пристрій та пристрій управління, при цьому вихід першого терморезистивного чутливого елемента з'єднаний з першим підсумовуючим входом першого суматора, вихід якого з'єднаний із входом другого електронного ключа, перший вихід якого через перший пороговий пристрій з'єднаний із першим входом пристрою формування інформації про пожежу, другий вхід якого з'єднаний із виходом другого порогового пристрою, вхід якого з'єднаний із першим виходом третього електронного ключа, вхід якого з'єднаний із виходом другого електронного ключа, другий підсумовуючий вхід якого з'єднаний із виходом другого терморезистивного чутливого елемента, вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого електронного ключа, перший вихід якого з'єднаний із другим підсумовуючим входом першого суматора, другий вихід першого електронного ключа з'єднаний із першим підсумовуючим входом другого суматора, входи управління всіх електронних ключів з'єднані із виходом пристрою управління, другі виходи другого та третього електронних ключів з'єднані відповідно із входами четвертого та п'ятого електронних ключів, перший вихід четвертого електронного ключа з'єднаний із першим підсумовуючим входом третього суматора, другий віднімаючий вхід якого з'єднаний із першим виходом п'ятого електронного ключа, другий вихід якого з'єднаний із другим підсумовуючим входом четвертого суматора, перший віднімаючий вхід якого з'єднаний із другим виходом четвертого електронного ключа, а виходи четвертого та п'ятого суматорів через елемент АБО з'єднані із входом обчислювального пристрою [1].

Недоліком такого пожежного сповіщувача є великий час, необхідний для самоконтролю.

Найближчим аналогом корисної моделі є пожежний сповіщувач, що містить терморезистивний чутливий елемент, суматор, джерело електричного струму, пристрій управління, електронні ключі, обчислювальний пристрій, квадратор, два інтегратори та пристрій пам'яті, вихід якого з'єднаний із другим входом підсумовування суматора, вхід віднімання якого з'єднаний із другим виходом третього електронного ключа та із входом другого інтегратора, вихід якого з'єднаний із першим входом обчислювального пристрою, вихід якого з'єднаний із шиною Вих. 2, при цьому другий вихід обчислювального пристрою з'єднаний із другим входом другого електронного ключа, вхід якого з'єднаний із виходом суматора, перший вхід підсумовування якого з'єднаний із виходом першого інтегратора, вхід якого підключений до виходу квадратора, при цьому вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого електронного ключа, другий вихід якого з'єднаний із входом квадратора та із входом терморезистивного чутливого елемента, вихід якого підключений до входу третього електронного ключа, перший вихід якого з'єднаний із входом пристрою пам'яті та із шиною Вих. 1, а вихід пристрою управління з'єднаний із входами управління трьох електронних ключів [2].

Недоліком такого пожежного сповіщувача є те, що для реалізації його самоконтролю виникає необхідність в проведенні функціональних перетворень (зведення у квадрат, інтегрування).

В основу корисної моделі поставлена задача стосовно виключення необхідності функціональних перетворень при самоконтролі пожежного сповіщувача.

Поставлена задача вирішується тим, що в пожежний сповіщувач, що містить терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, комутатори, блок управління і обчислювальний блок, вихід якого з'єднаний із шиною "Пожежа", вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого комутатора, другий вихід якого через терморезистивний чутливий елемент з'єднаний із входом другого комутатора, а вихід блока управління з'єднаний із входами управління комутаторів, згідно з корисною моделлю, додатково введено генератор, тригер, елемент І і лічильник, вихід блока управління з'єднаний із входом тригера, перший та другий виходи другого комутатора з'єднані відповідно із першим та другим входами обчислювального блока, третій вхід якого з'єднаний із виходом лічильника, при цьому вихід генератора з'єднаний із першим входом елемента І, другий вхід якого з'єднаний із виходом тригера, вихід елемента І з'єднаний із входом лічильника, а другий вихід обчислювального блока з'єднаний із входом блока управління.

Корисна модель пояснюється графічним зображенням, на якому наведено схему пожежного сповіщувача, де: 1 -терморезистивний чутливий елемент; 2 - блок управління; 3 - джерело електричного струму; 4, 5 - комутатори; 6 - тригер; 7 - генератор; 8 - елемент І; 9 - лічильник; 10 - обчислювальний блок; $T(t)$ - температура навколишнього середовища;

"Пожежа" - інформаційна шина. Вихід джерела електричного струму 3 з'єднаний із входом комутатора 4, другий вихід якого через терморезистивний чутливий елемент 1 з'єднаний із входом комутатора 5. Перший та другий виходи комутатора 5 з'єднані відповідно із першим та другим входами обчислювального блока 10, перший вихід якого з'єднаний із інформаційною шиною "Пожежа", а його другий вихід з'єднаний із входом блока управління 2. Вихід блока управління 2 з'єднаний із входами управління комутаторів 4, 5 та із входом тригера 6, вихід якого з'єднаний із другим входом елемента І 8. Вихід генератора 7 з'єднаний із першим входом елемента І 8, вихід якого через лічильник 9 з'єднаний із третім входом обчислювального блока 10.

Пожежний сповіщувач працює наступним чином.

В штатному режимі роботи за допомогою терморезистивного чутливого елемента 1 визначається температура $T(t)$ навколишнього середовища і сигнал $U_1(t)$ через комутатор 5 надходить до обчислювального блока 10. При перевищенні порогової величини $U_{10} = \text{const}$ на виході цього блока по шині "Пожежа" з'являється сигнал, який свідчить про пожежну небезпеку.

В режимі самоконтролю блок управління 2 видає команди на комутатори 4, 5 та тригер 6. Внаслідок цього від джерела електричного струму 3 на терморезистивний чутливий елемент 1 буде надходити електричний струм $i(t)$

$$i(t) = at, \quad (1)$$

де $a = \text{const}$.

До обчислювального блока 10 через комутатор 5 буде надходити сигнал $U_2(t)$, який

$$U_2(t) = L^{-1} \left[\frac{2aKp}{2aKp} (\tau_p + 1) \right]^{-1} + U_1(t), \quad (2)$$

де L^{-1} - оператор зворотного перетворення Лапласа; K - коефіцієнт передачі терморезистивного чутливого елемента 1; τ - постійна часу терморезистивного чутливого елемента 1; p - комплексна змінна.

Вираз (2) можна переписати наступним чином

$$U_2(t) = Ka^2 \left[t^2 - 2t\tau + 2\tau^2 \left[1 - \exp(-t\tau^{-1}) \right] \right] + U_1(t). \quad (3)$$

Якщо врахувати, що

$$\exp(-t\tau^{-1}) = 1 - t\tau^{-1} + 0,5(t\tau^{-1})^2 - \frac{1}{6}(t\tau^{-1})^3, \quad (4)$$

то вираз (3) буде трансформуватись наступним чином

$$U_2(t) = \frac{Ka^2 t}{3\tau} U_1(t) = U_0(t) + U_1(t). \quad (5)$$

Із (5) витікає, що

$$\tau = \frac{Ka^2 t}{3U_0(t)}. \quad (6)$$

Внаслідок того, що на тригер 6 надійшов сигнал від блока управління 2, від генератора 7 через елемент І 8 надходять електричні імпульси до лічильника 9. При появі імпульсу переповнення на виході цього лічильника, що відповідає часу $t=t_0$, в обчислювальному блоці 10 здійснюються наступні операції:

- визначається величина сигналу на $U_0(t_0)$, тобто

$$U_0(t_0) = \frac{Ka^2 t_0}{3\tau} = U_2(t_0) - U_1(t_0); \quad (7)$$

- визначається величина постійної часу τ згідно з виразом (6)

$$\tau = \frac{Ka^2 t_0}{3U_0(t_0)}; \quad (8)$$

- визначається результат самоконтролю пожежного сповіщувача за критерієм

$$|\tau - \tau_0| \leq \varepsilon, \quad (9)$$

де τ_0 - нормативне значення постійної часу; ε - мале число.

При виконанні умови (9) на вхід блока управління 2 від обчислювального блока 10 надходить відповідний сигнал і здійснюється перекомутація комутаторів 4, 5, а також знімається сигнал із входу тригера 6. Пожежний сповіщувач переходить до штатного режиму роботи.

5 При проведенні самоконтролю пожежного сповіщувача відсутні операції із функціональними перетвореннями. Самоконтроль пожежного сповіщувача потребує лише проведення операцій (в обчислювальному блоці 10) із числами - згідно з виразами (7) ÷ (9). На відміну від цього в найближчому аналогу при самоконтролі пожежного сповіщувача необхідна реалізація операцій виведення в квадрат та інтегрування.

10 Таким чином, введення генератора, тригера, елемента І, лічильника та зв'язків, що ними обумовлені, знімають необхідність в проведенні функціональних перетворень при самоконтролі пожежного сповіщувача.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Патент України № 110189, МПК G08B 17/06, 2015.
2. Патент України № 130844, МПК G08B 17/06, 2018.

15

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Пожежний сповіщувач, що містить терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, комутатори, блок управління і обчислювальний блок, вихід якого з'єднаний із шиною "Пожежа", вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого комутатора, другий вихід якого через терморезистивний чутливий елемент з'єднаний із входом другого комутатора, а вихід блока управління з'єднаний із входами управління комутаторів, який **відрізняється** тим, що введено генератор, тригер, елемент І і лічильник, вихід блока управління з'єднаний із входом тригера, перший та другий виходи другого комутатора з'єднані відповідно із першим та другим входами обчислювального блока, третій вхід якого з'єднаний із виходом лічильника, при цьому вихід генератора з'єднаний із першим входом елемента І, другий вхід якого з'єднаний із виходом тригера, вихід елемента І з'єднаний із входом лічильника, а другий вихід обчислювального блока з'єднаний із входом блока управління.

25

