

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

Відомий пожежний сповіщувач [1], який включає 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 входом 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.

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

Найбільш близьким до корисної моделі, що патентується, є пожежний сповіщувач [2], що вибраний за найближчий аналог. Відомий пожежний сповіщувач включає терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, комутатори, блок управління, обчислювальний блок, генератор, тригер, елемент І та лічильник, вихід обчислювального блока 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, вихід блока управління з'єднаний із входами управління комутаторів, його вихід 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 входом 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.

Недоліком такого пожежного сповіщувача є залежність результату його самоконтролю від величини коефіцієнта передачі пожежного сповіщувача.

В основу корисної моделі поставлено задачу одержати результат самоконтролю пожежного сповіщувача, який є інваріантним відносно його коефіцієнта передачі.

Поставлена задача вирішується в пожежному сповіщувачі містить терморезистивний чутливий елемент, джерело електричного струму, комутатори, блок управління та обчислювальний блок, перший вихід якого з'єднаний із шиною "Пожежа", другий його вихід з'єднаний із входом блока управління, перший вихід якого з'єднаний із входами управління комутаторів, вихід джерела електричного струму з'єднаний із входом першого комутатора, другий вихід якого через терморезистивний чутливий елемент з'єднаний із входом другого комутатора. Згідно з даною корисною моделлю, пожежний сповіщувач додатково містить третій комутатор, блок пам'яті та алгебраїчний суматор. При цьому, перший вихід другого комутатора з'єднаний із входом третього комутатора, перший вихід якого з'єднаний із першим входом обчислювального блока, другий та третій входи якого з'єднані, відповідно, із виходом алгебраїчного суматора та із третім виходом блока управління, другий вихід якого з'єднаний із входом управління третього комутатора, другий вихід якого через блок пам'яті з'єднаний із першим входом алгебраїчного суматора, а його другий вхід з'єднаний із другим виходом другого комутатора.

Інваріантність результату самоконтролю пожежного сповіщувача відносно його коефіцієнта передачі забезпечується завдяки наявності третього комутатора, блока пам'яті, алгебраїчного суматора та зв'язків, що ними обумовлені.

Корисна модель, що запропонована, пояснюється графічними матеріалами.

На кресленні наведена схема пожежного сповіщувача, де зображено: 1 - терморезистивний чутливий елемент; 2 - блок управління; 3 - джерело електричного струму; 4, 5, 6 - комутатори; 7 - блок пам'яті; 8 - алгебраїчний суматор; 9 - обчислювальний блок. Перший вихід обчислювального блока 9 з'єднаний із шиною "Пожежа", а його другий вихід - із входом блока управління 2, перший вихід якого з'єднаний із входами управління 2 комутаторів 4 та 5, другий вихід цього блока з'єднаний із входом управління комутатора 6, а третій вихід блока управління 2 з'єднаний із третім входом обчислювального блока 9. 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 вихід комутатора 5 з'єднаний із входом комутатора 6, а другий вихід - із другим входом алгебраїчного суматора 8, перший вхід якого з'єднаний із виходом блока пам'яті 7, вхід якого з'єднаний із другим виходом комутатора 6. Перший вихід цього комутатора з'єднаний із першим входом обчислювального блока 9, другий вхід якого з'єднаний із виходом алгебраїчного суматора 8. Пожежний сповіщувач працює наступним чином.

В штатному режимі сигнал від терморезистивного чутливого елемента 1 через комутатори 5 та 6 надходить до обчислювального блока 9. Величина цього сигналу порівнюється із апіорі заданою величиною і при її перевищенні по шині "Пожежа" видається відповідний сигнал, який свідчить про пожежну небезпеку.

В режимі самоконтролю по сигналу від блока управління 2 здійснюється перекомутація комутатора 6, внаслідок чого з виходу терморезистивного чутливого елемента 1 через комутатори 5 та 6 до блока пам'яті 7 надходить сигнал U_0 . Після цього блок управління 2 видає команди на комутатори 4 та 5, внаслідок чого від джерела електричного струму 3 через терморезистивний чутливий елемент 1 буде протікати електричний струм $i(t)$, який описується виразом:

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

де $I = \text{const}$; $I(t)$ - функція Хевісайда.

На виході терморезистивного чутливого елемента 1 буде мати місце сигнал:

$$U_1(t) = U_0 + KI^2 \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right], \quad (2)$$

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

Сигнали U_0 та $U_1(t)$ надходять на входи алгебраїчного суматора 8 і на другому вході обчислювального блока 9 буде мати місце сигнал:

$$U(t) = U_1(t) - U_0 = KI^2 \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right]. \quad (3)$$

Вираз (3) можна переписати наступним чином:

$$U(t) = KI^2 - \tau A(t), \quad (4)$$

$$\text{де } A(t) = \frac{dU(t)}{dt}. \quad (5)$$

В моменти часу t_1 та t_2 , які задаються блоком управління 2, і ця інформація надходить до обчислювального блока 9 по його третьому входу, має місце система алгебраїчних рівнянь:

$$KI^2 - \tau A_1 = U_{11};$$

$$KI^2 - \tau A_2 = U_{12}; \quad (6)$$

$$\text{де } A_i = \frac{dU(t_i)}{dt}; \quad U_{1i} = U(t_i), \quad i=1,2. \quad (7)$$

Обчислювальний блок 9 визначає корені цієї системи алгебраїчних рівнянь, які мають наступний вигляд:

$$K = (U_{12}A_1 - U_{11}A_2)[I^2(A_1 - A_2)]^{-1}; \quad (8)$$

$$\tau = (U_{12} - U_{11})(A_1 - A_2)^{-1}. \quad (9)$$

Величини K та τ , які визначені згідно із виразами (8) та (9), порівнюються із їх номінальними значеннями K_0 та τ_0 і при виконанні умов:

$$|K - K_0| \leq \varepsilon_1; \quad |\tau - \tau_0| \leq \varepsilon_2; \quad (10)$$

де ε_1 , ε_2 - малі числа, з виходу обчислювального блока 9 до блока управління 2 надходить сигнал - квитанція. Блок управління 2 видає команди на комутатори 4÷6, внаслідок чого пожежний сповіщувач переходить в штатний режим роботи.

Для реалізації опції самоконтролю здійснюється визначення двох параметрів пожежного сповіщувача - коефіцієнта передачі та постійної часу. Величини цих параметрів є незалежними між собою. В пожежному сповіщувачі [2] коефіцієнт передачі є мультиплікативною складовою постійної часу, по величині якої визначається результат самоконтролю, внаслідок чого має місце залежність цього результату від величини коефіцієнта передачі пожежного сповіщувача.

Таким чином, введення третього комутатора, блока пам'яті, алгебраїчного суматора та зв'язків, що ними обумовлені, забезпечують інваріантність результату самоконтролю пожежного сповіщувача відносно його коефіцієнта передачі.

Джерела інформації:

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

2. Патент України № 154189, МПК G08B 17/06, 2023.

