

Схемотехніка точкових теплових пожежних сповіщувачів. Частина 3.2. Оригінальні рішення з пам'яттю спрацювання

Цікаве схемотехнічне рішення було реалізоване у максимальному тепловому пожежному сповіщувачі ИП 103-5/4 [25], фотографія якого наведена на рис. 46, а блок-схема - на рис. 47.



рис. 46

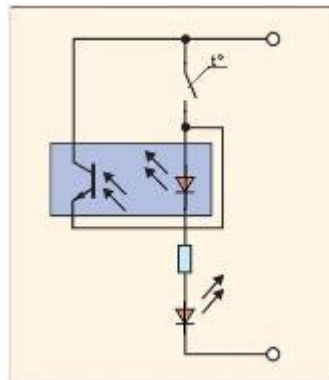


рис. 47

На транзисторному оптроні реалізований елемент пам'яті - тригер. У черговому режимі роботи, коли контакти теплового сенсора розімкнуті, струм споживання сповіщувача дорівнює струму витоку оптрона при максимальній напрузі 30 В. При спрацьовуванні контактного теплового сенсора стрибкоподібно збільшується струм споживання, який обмежується резистором. Починають світитися індикатор та світлодіод транзисторного оптрона. Відкривається транзистор оптрона і він замикає ланцюг теплового сенсора. У такому стані сповіщувач може перебувати досить довго, навіть якщо температура стане нижче максимальної температури використання. У початковий стан повернути виріб можна відключенням напруги живлення. Параметри призначення цього теплового пожежного сповіщувача повністю визначаються параметрами сенсора - теплового реле. У процесі серійного виробництва необхідно приділяти серйозну увагу організації та проведенню вхідного контролю покупного виробу - теплового реле. Перевірка теплових параметрів такого реле - це дуже трудомістка операція. Відсутність вхідного контролю може призвести до значних втрат, як матеріальних засобів, так і трудомісткості робіт на завершальній операції: 100 % прийнятно - здавальних випробуваннях (ПЗВ) продукції. Вибірковий контроль при проведенні ПЗВ може в цьому випадку призвести до підвищеної ймовірності поставок споживачеві невідповідної продукції.

Недоліком ИП 103-5/4 є те, що він не забезпечує нормальну роботу у знакозмінному шлейфі пожежної сигналізації. Навіть дуже короточасні провали напруги живлення призводять до повернення сповіщувача в черговий режим роботи.

Для теплових пожежних сповіщувачів розроблялися і спеціальні інтегральні мікросхеми. Прикладом може служити мікросхема датчика температури для протипожежних систем УР1101ХП03 [26], яка виконана в металевому корпусі КТ-1 з трьома виводами. Датчик розрахований на температуру спрацьовування в діапазоні від 62 до 70 °С, що відповідає класу А2. За умовами замовлення температуру спрацьовування можна встановити при виготовленні будь-яку в межах значень від мінус 60 до 150 °С. Максимальний вихідний струм у режимі пожежної тривоги - 20 мА, а струм споживання в черговому режимі - не більше 30 мкА. Мікросхема працює в широкому діапазоні напруг живлення: від 3 до 30 В. Вивід 2 - вихід типу відкритий колектор, послідовно з яким всередині мікросхеми встановлений резистор опором близько 400 Ом для обмеження вихідного струму. У початковий стан мікросхема може бути встановлена тільки виключенням живлення і повторним включенням після зниження температури.

Недоліком цієї мікросхеми є відсутність пам'яті спрацювання у знакозмінному шлейфі пожежної сигналізації. Схема підключення УР1101ХП03 наведена на рис. 48.

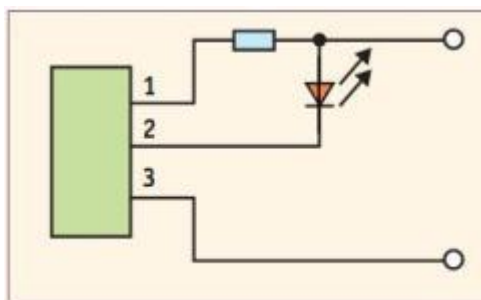


рис. 48

Максимальний тепловий пожежний сповіщувач з індикацією чергового режиму роботи ИП 101-1А [27] представлений на рис. 49. У цьому сповіщувачі у якості теплового сенсора використовувався терморезистор прямого підігріву ТРП 68-01, який має релейну залежність опору від температури.



рис. 49

Принципова електрична схема ИП 101-1А представлена на рис. 50.

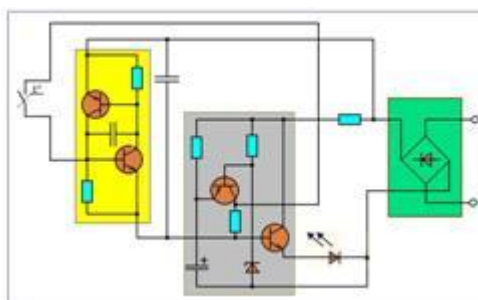


рис. 50

Сповіщувач містить:

- бістабільний елемент;
- генератор імпульсів;
- мостовий випрямляч;
- тепловий сенсор з НР контактами;
- світлодіодний індикатор.

Особливістю схемного рішення цього сповіщувача є багатофункціональне призначення генератора імпульсів. Окрім формування імпульсів струму для світлодіодного індикатора, які забезпечують індикацію стану чергового режиму роботи, цей вузол формує імпульси напруги, які опитують стан контактів теплового сенсора. Крім того, цей вузол містить вхід управління для переходу у стан пожежної тривоги. У сповіщувачі використовується бістабільний елемент за типовою схемою, який у режимі пожежної тривоги пропускає через себе практично весь струм споживання сповіщувача. Підключення ИП101-1А до шлейфу пожежної сигналізації здійснюється через мостовий випрямляч. Як вже говорилося, таке схемне рішення дозволяє спростити підключення сповіщувача до шлейфу пожежної сигналізації, в якому використовується постійна напруга, однак ускладнюється підключення до ППКП зі знакозмінною напругою у шлейфі. Схема такого підключення сповіщувачів ИП101-1А наведена на рис. 51.

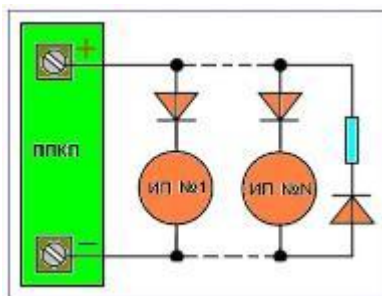


рис. 51

Відсутність схемних та конструктивних елементів для забезпечення з'єднань анодів додаткових зовнішніх діодів з позитивним провідником шлейфу пожежної сигналізації та катода діода з резистором на кінцевому сповіщувачі ускладнюють такий монтаж шлейфу. Але головною проблемою залишається те, що сповіщувач зберігає стан пожежної тривоги в знакозмінному шлейфі тільки при замкнутому тепловому сенсорі. У знакозмінному шлейфі після припинення дії підвищеної температури сповіщувач автоматично повертається в початковий стан чергового режиму роботи. У постійно струмовому шлейфі після припинення дії підвищеної температури сповіщувач буде перебувати у стані пожежної тривоги як завгодно довго, поки не буде дистанційно з ППКП відключено напругу живлення.

Більш коректно побудовано технічне рішення у теплових сповіщувачах Бриз-11, Бриз-21 [28] щодо роботи у шлейфах пожежної сигналізації зі знакозмінною напругою. Фотографія сповіщувача Бриз-11 представлена на рис. 52, а його принципова електрична схема - на рис. 53. Сповіщувач Бриз -21 відрізняється від Бриз -11 тільки наявністю додаткового терміналу на три гвинтових контакту, які спрощують підключення цього сповіщувача до шлейфу пожежної сигналізації, надаючи місце для установки вивідного струмообмежувального резистора.



рис. 52

Як і в попередній схемі, теплові параметри сповіщувача цілком визначаються контактним тепловим реле.

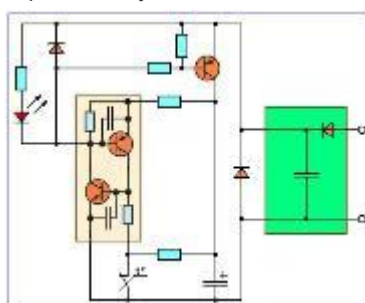


рис. 53

Схема Бриз-11 також містить елемент пам'яті - бістабільний елемент, але для забезпечення роботи цього елемента пам'яті при провалах напруги живлення застосовується електролітичний конденсатор великої ємності, який забезпечує бістабільний елемент електроживленням в моменти часу, коли знакозмінний шлейф змінює свій знак. Крім того, на схемі представлені випрямляч, обмежувач напруги, індикатор і транзисторний ключ.

На відміну від попередньої схеми у Бриз-11, як і у більшості пожежних сповіщувачів, використовується однополуперіодний випрямляч. При його підключенні до провідників шлейфу пожежної сигналізації необхідно дотримуватись полярності, але такий випрямляч відкриває можливості для коректної роботи виробу у знакозмінному шлейфі. Діод у зворотному включенні, встановлений на виході випрямляча виконує захисну функцію обмежувача напруги на рівні більшому, ніж максимальна напруга в шлейфі сигналізації.

Працює схема цього сповіщувача таким чином. При включенні електроживлення електrolітичний конденсатор розряджений. Імпульс зарядного струму, що проходить через ланцюжок резисторів, відкриває транзисторний ключ, який ще швидше здійснює процес зарядки конденсатора. Видно це й по короткочасному спалаху світлодіода. Заряджається цей конденсатор до максимально можливої позитивної напруги. У проміжки часу, коли полярність у шлейфі змінює свій знак конденсатор розряджається через бістабільний елемент, підтримуючи його у робочому стані як в черговому режимі, так і у режимі пожежної тривоги. Режим розряду конденсатора через бістабільний елемент у стані пожежної тривоги вибирається таким, щоб зведений стан бістабільного елемента зберігалось більше 100 мс при провалі напруги живлення.

Таким чином, у стані пожежної тривоги у знакозмінному шлейфі індикатор стану сповіщувача буде світитися з перервами, які будуть співпадати з негативними імпульсами в періодах знакозмінного шлейфу. Але після кожного провалу напруги зведений стан бістабільного елемента буде відновлюватися, забезпечуючи заданий струм у ланцюзі шлейфу і світіння індикатора.

До недоліків сповіщувачів Бриз-11 можна віднести відсутність індикації чергового режиму роботи.

За наведеними вище схемами пожежних теплових сповіщувачів був проведений патентно-інформаційний пошук. Він не виявив відповідних цим виробам об'єктів інтелектуальної власності, хоча почалися вироблятися такі вироби близько 10-ти років тому.

Нововведенням, розкритим у патентах на винаходи і корисні моделі, які мають певні переваги перед загальновідомими рішеннями, буде присвячена наступна частина публікації.

Володимир Баканов - головний конструктор ПП " Артон "

Література :

25. Сповіщувачі пожежні теплові ИП103-5. ФИАК.425212.004 ТУ, Паспорт, <http://www.kssr.ru>
26. Температурний датчик для протипожежних систем УР1101ХП03, <http://krystall.net.ua/ru/products/55.html>
27. Сповіщувач пожежний тепловий максимальний ИП101-1А-А1, Інструкція з експлуатації (21.09.2005), <http://www.arsenal-sib.ru>
28. <http://alay.com.ua/production/ohrpoz-i-dop-oborudovanie/izveshateli/45-briz-11t54-70.html>