

Схемотехніка точкових теплових пожежних сповіщувачів. Частина 3.1. "Класичні" сповіщувачі з пам'яттю спрацювання

У сповіщувачі пожежному тепловому магнітному СПТТ-А2 [23] в якості теплового сенсора використовувався геркон з системою феритів, магнітів і теплоприймач аналогічно, як і у відомого сповіщувача ИП-105-2/1. Тільки СПТТ-А2, фото якого наведено на рис. 39, мав друковану плату з радіоелементами.



рис. 39

Типові вузли цього сповіщувача містили бістабільний елемент пам'яті, транзисторний компаратор, випрямляч, резистивний міст з контактним тепловим елементом, світлодіодний індикатор і кілька інших радіоелементів. Принципова електрична схема сповіщувача СПТТ-А2 наведена на рис. 40. Так як в пристрої використовувався теплової сенсор з нормально замкнутими контактами, то для перемикання бістабільного елемента знадобився інвертор сигналу. Цю функцію виконав транзисторний трансформатор постійного струму – двохтранзисторний компаратор.

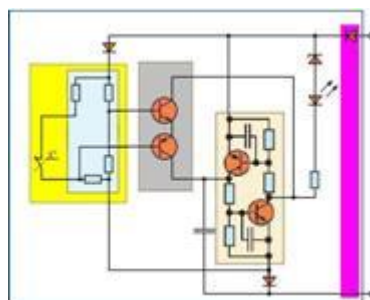


рис. 40

Вихід бістабільного елемента пам'яті навантажений світлодіодним індикатором, послідовно з яких підключений стабілітрон і струмообмежувальні резистор. При такому включенні в режимі пожежної тривоги яскравість світіння індикатора істотно залежить від опору зовнішнього струмообмежувального резистора. У початковому стані всі транзистори сповіщувача закриті. Конденсатори не дозволяють бістабільному елементу переключитися у зведений стан при включенні джерела електроживлення. Номінали резисторів моста вибрані таким чином, щоб транзистори компаратора були надійно закриті. Закриті будуть і обидва транзистора бістабільного елемента. Світлодіодний індикатор світитися не буде. Коли температура навколишнього повітря перевищить температуру Кюрі, відбудеться розмикання геркона і зміниться знак сигналу на базах транзисторного компаратора. Відкрившись, ці два транзистора замкнуть між собою колектора транзисторів бістабільного елемента. У результаті цього замикання бістабільний елемент переключиться у зведений стан і залишиться у ньому до відключення електроживлення, навіть якщо температура знизиться, і геркон теплового сенсора повернеться у початковий замкнутий стан. Велика частина колекторного струму нижнього за схемою транзистора бістабільного елемента піде через світлодіод, який засвітиться. Падіння напруги на світлодіоді та стабілітроні створить умову, при якій сповіщувач перейде у зведений стан, при цьому падіння напруги на ньому буде більше 8 В. А це означає, що при розімкненому герконі компаратор буде залишатися включеним. Передбачається також те, що елемент, який обмежує струм в ланцюзі живлення сповіщувача буде завжди присутній або в приладі приймально - контрольному пожежному, або на самому пожежному сповіщувачі. При короточасному зникненні напруги живлення сповіщувач повернеться в початковий стан чергового режиму роботи, навіть коли температура знизиться та геркон замкнеться.

До недоліків цього сповіщувача слід віднести значну інерційність по верхньому діапазону значень часу дозволеному нормативним документом для теплових сповіщувачів класу А2, а також неможливість роботи у шлейфах пожежної сигналізації зі знакозмінною напругою. Струм споживання сповіщувача залежить від напруги живлення в шлейфі пожежної сигналізації: якщо при напрузі 10 В струм складає 0,1 мА, то при

збільшенні напруги до 30 В струм також лінійно збільшиться до 0,3 мА, а це вже багато як для теплового сповіщувача.

Для того щоб у такому сповіщувачі реалізувати індикацію чергового режиму роботи необхідно додати генератор імпульсів. Якщо ж для цієї мети використовувати тільки один індикатор, то його необхідно перенести в ланцюг емітера нижнього транзистора бістабільного елементу. Тоді світлодіод буде знаходитися в ланцюзі розряду конденсатора імпульсного генератора і одночасно в ланцюзі струму споживання сповіщувача, який проходить через бістабільний елемент. Блок-схема такого варіанту побудови теплового сповіщувача представлена на рис. 41. Тому, кого зацікавить подібний виріб, не буде складно намалювати принципову електричну схему сповіщувача з контактним сенсором та індикацією чергового режиму.

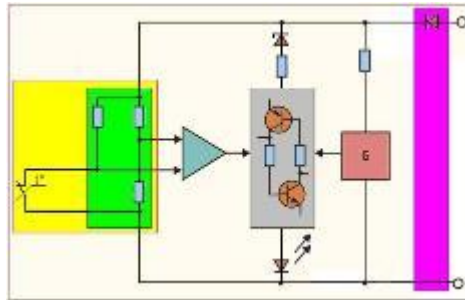


рис. 41

Пожезний тепловий сповіщувач з індикацією чергового режиму роботи та з терморезистором у якості сенсора по блок-схемі відрізняється від попереднього технічного рішення тільки одним елементом - самим сенсором. Блок-схема такого сповіщувача представлена на рис. 42.

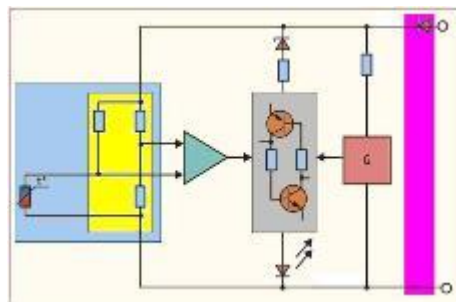


рис. 42

Спроба практичної реалізації виробу за наведеною вище блок-схемою призвела до створення пожежного теплового сповіщувача ИПК-9 [24], фотографія якого наведена на рис. 43. Цей сповіщувач виконаний у знімному корпусі з зовнішнім пристроєм індикації. Принципова електрична схема ИПК-9, призначена для двохпровідних шлейфів пожежної сигналізації, представлена на рис. 44 .

Особливістю цього технічного рішення є вузол бістабільного елементу та його зв'язки. До бази нижнього за схемою транзистора цього вузла підключений електролітичний конденсатор великої ємності, який виконує дві функції:

- первісну установку бістабільного елемента при включенні живлення;
- збереження стану пожежної тривоги при короточасних провалах напруги живлення.



рис. 43

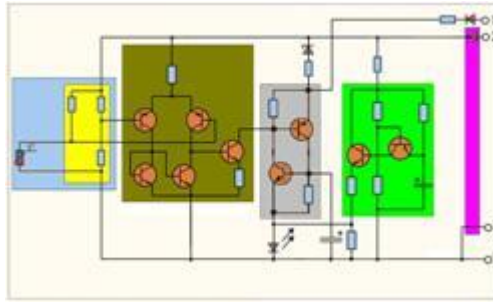


рис. 44

Резистор, встановлений паралельно світлодіоду забезпечує розряд конденсатора за час не більше 3 с. Резистор, включений послідовно зі стабілітроном обмежує струм споживання сповіщувачем. При напрузі в шлейфі 12 В допустимо підключення сповіщувача без зовнішнього струмообмежувального резистора. Сповіщувач допускає підключення зовнішнього пристрою індикації (ЗПІ) зі струмом навантаження не більше 15 мА. При напрузі в шлейфі 24 В неприпустимо підключення сповіщувача без додаткового зовнішнього резистора, що обмежує струм на рівні не більше 20 мА. Яскравість світіння внутрішнього індикатора буде істотно залежати від опору зовнішнього струмообмежувального резистора та наявності ланцюга ЗПІ.

Схема підключення ИПК-9 та ЗПІ наведена на рис. 45. Через контакти 3 та 4 сповіщувача здійснюється замикання відповідних контактів бази. При вилученні будь-якого сповіщувача зі шлейфу пожежної сигналізації контакти його бази розривають ланцюг шлейфу, та струм в ньому гарантовано зменшується, принаймні, на величину струму, що проходить через кінцевий резистор $R_{ок}$. Вибір опору резистора $R_{ок}$ визначається типом приладу прийнятно - контрольного пожежного (ППКП). Вибір опору резистора $R_{ор}$ визначається параметрами самого ИПК-9 та типом ППКП. Струм в режимі пожежної тривоги через сповіщувач повинен бути не менше 5 мА. При цьому струмі внутрішній опір сповіщувача буде реально більше опору при струмі в 20 мА.

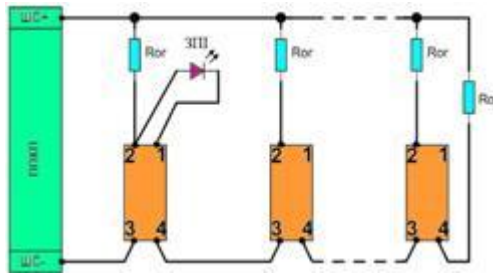


рис. 45

При використанні ППКП зі знакозмінним формуванням напруги в шлейфі пожежної сигналізації та обмеженням струму на рівні 10-12 мА підключення ИПК-9 здійснюється за схемою, наведеною на рис. 46.

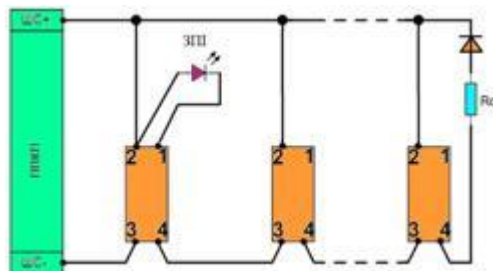


рис. 46

Крім традиційних схемних рішень в теплових пожежних сповіщувачах нерідко застосовуються оригінальні технічні рішення, їх ми розглянемо в наступних частинах цієї статті.

Володимир Баканов - головний конструктор ПП "Артон"

Література:

23. Сповіщувач пожежний тепловий магнітний СПТТ А2,
<http://www.magnus.su/index.php/teplovye-datchiki/datchik-sptt-a2>
24. Сповіщувач пожежний «ИПК -9» Паспорт АКПІ.425238.002ПС3