

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 5.3

Теплові пожежні сповіщувачі. Частина 3

Точкові теплові пожежні сповіщувачі серії ТПТ

Розробка теплових пожежних сповіщувачів серії ТПТ проводилась ще до впровадження в Україні європейських стандартів, зокрема ДСТУ EN 54-5. Тому зараз у цій серії сповіщувачів не має виробу з назвою ТПТ-1, який планувалось зробити найпростішим виробом без елемента пам'яті спрацювання.

Є у ДСТУ EN 54-1 визначення:

«3.1.50 сповіщувач, що скидається

Сповіщувач, який після спрацювання, може бути відновлений з його стану тривоги в нормальний стан готовності для виявлення після припинення умов, які викликали спрацювання, без відновлення будь-якого компонента».

Але не має роз'яснення – хто, чи що скидає сповіщувач. Чи має право автоматичний сповіщувач автоматично скидатись самостійно, чи тільки дистанційно від ППКП?

У проекті стандарту прДСТУ EN 54-1:202_ такого визначення взагалі не має, але у тексті цього документу такий термін вживається (див. п. п. 3.27).

У діючому стандарті України ДСТУ ISO 7240-1:2007 є навіть три визначення для пожежних сповіщувачів, які мають право бути реалізованими:

«3.82 відновлюваний пожежний сповіщувач {resettable detector}

Сповіщувач, який після спрацювання та припинення впливу умов, що спричинили його спрацювання, може бути повернений зі стану тривоги в нормальний стан готовності до виявлення без заміни будь-яких його елементів».

«3.85 самовідновлюваний пожежний [сповіщувач] [детектор] {self-resetting detector}

Відновлюваний сповіщувач, який автоматично повертається у нормальний стан готовності до виявлення».

«3.80 дистанційно відновлюваний пожежний [сповіщувач] [детектор] (remotely resettable detector)

Відновлюваний сповіщувач, який може бути повернений у нормальний стан готовності до виявлення командою, що надається дистанційно».

Але не має прикладів сертифікованих самовідновлювальних пожежних сповіщувачів. Самовідновлюваними є тільки сигналізатори диму, на які не поширюється дія стандартів серії ДСТУ EN 54.

Саме тому сповіщувач з назвою ТПТ-1 без пам'яті спрацювання, тобто само відновлювальний сповіщувач не був прийнятий до сертифікації та впровадження у серійне виробництво. Таким чином, у цій серії є тільки три теплових точкових пожежних сповіщувача з назвою ТПТ: ТПТ-2, ТПТ-3 та ТПТ-4. Всі вони незнімні, 2-х провідні, з індикатором пожежної тривоги. Особливостями кожної конкретної моделі є те, що ТПТ-2 не має індикації чергового режиму роботи, ТПТ-2 та ТПТ-3 – сповіщувачі температурного класу А2, а ТПТ-4 - класу А2R. Зовнішній вигляд сповіщувача ТПТ-2 представлений на рис. 1.



Рис. 1

На рис. 2 та 3 представлені фотографії сповіщувача ТПТ-2 без кришки.



Рис. 2



Рис. 3

У цьому сповіщувачі застосовується схемне рішення аналогічне іншим тепловим максимальним сповіщувачам, виробництва ПП «Артон», яке відповідає патенту України на винахід № 89097. Це сталося тому, що таке рішення найдешевше по компонентам, що використовуються.

Блок-схема ТПТ-2 приведена на рис. 4.

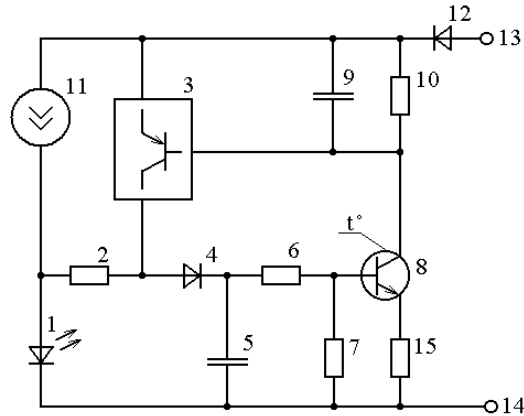


Рис. 4

Тепловим сенсором являється корпусний транзистор 8, який також виконує функції підсилювача та одного з елементів пам'яті. Індикатор 1 забезпечує не тільки індикацію пожежної тривоги, але є одним з елементів опорної напруги, що дозволяє разом з дільником на резисторах 6 та 7 сповіщувачу мати фіксовану температуру спрацювання відповідно до вибраного температурного класу.

Завдяки двох транзисторному генератору імпульсів струму у сповіщувачі ТПТ-3 забезпечується також індикація чергового режиму роботи спалахами індикатору 1 через певні проміжки часу.

Для підключення до шлейфу пожежної сигналізації застосовується тільки три контакти, які мають позначки «+», «-» та «R».

Схема підключення сповіщувачів ТПТ-2 та ТПТ-3 до ППКП по 2-х провідному постійнострумовому шлейфу пожежної сигналізації наведена на рис. 5

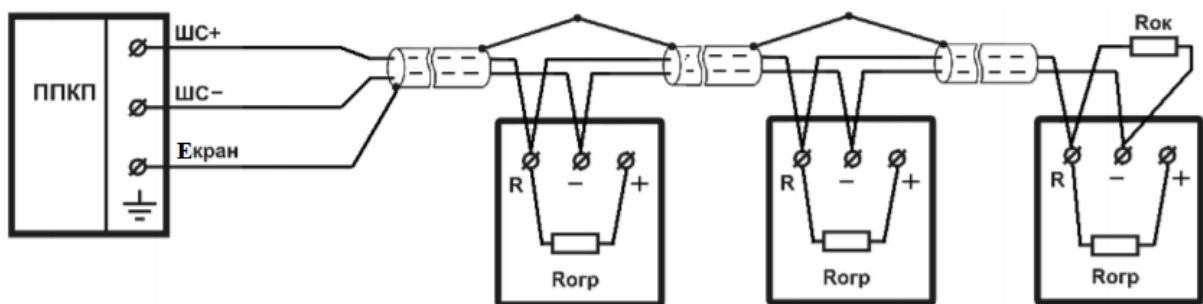


Рис. 5

Значення опорів резисторів визначається технічною документацією на ППКП з урахуванням внутрішнього опору сповіщувача на відповідному струмі, та може бути у діапазонах наступних значень:

Для 24 В живлення ШС: $R_{ок} = (2,4-3,9) \text{ кОм}$, $R_{орп} = (0,68-3,6) \text{ кОм}$

Для 12 В живлення ШС: $R_{ок} = (1,2-2) \text{ кОм}$, $R_{орп} = (0,1-1,5) \text{ кОм}$

Схема підключення сповіщувачів ТПТ-2 та ТПТ-3 до ППКП по 2-х провідному знакозмінному шлейфу пожежної сигналізації наведена на рис. 6

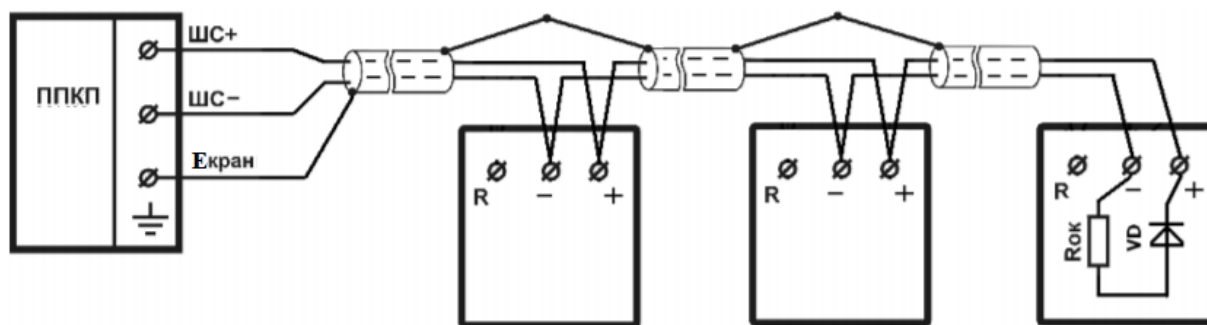


Рис. 6

Значення опору резистора $R_{ок}$ визначається технічною документацією на ППКП.

Технічне рішення, що застосовується у сповіщувачів ТПТ-4 було захищене патентом України на винахід № 90314. Тепловим сенсором у такому технічному рішенні служить терморезистор 11, за опором якого слідкує мікроконтролер 1. Опорну напругу, що подається на другий вхід IN2 мікроконтролера 1 знімають з світлодіода 9, який забезпечує також індикацію чергового режиму роботи та режиму пожежної тривоги. Сам мікроконтролер 1 живиться від стабілізатора напруги 4. Вихідний каскад 2 забезпечує формування сигналу пожежної тривоги у шлейфі пожежної сигналізації.

Блок-схема такого виробу наведена на рис. 7.

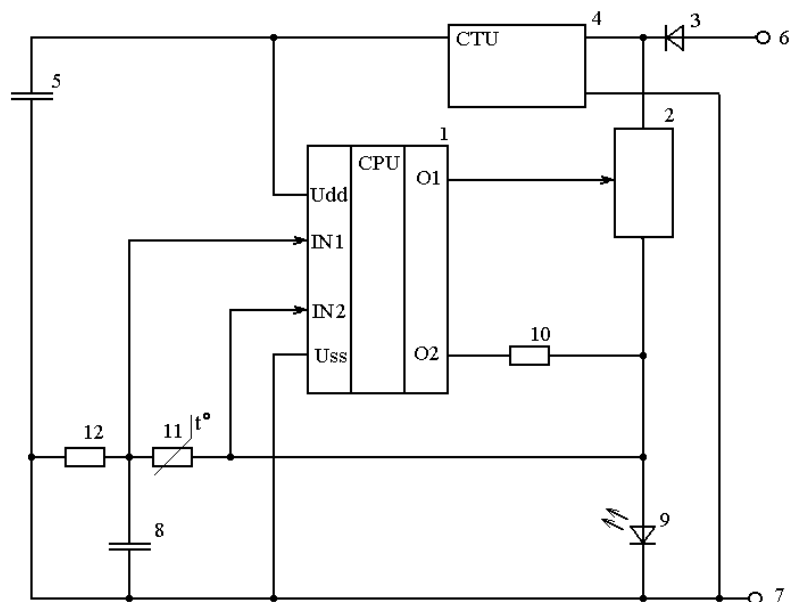


Рис. 7

Схема підключення сповіщувачів ТПТ-4 до ППКП по 2-х провідному постійнострумовому шлейфу пожежної сигналізації наведена на рис. 8

На відмінність від сповіщувачів ТПТ-2 та ТПТ-3 у ТПТ-4 застосовується додатковий контакт «-», завдяки якому спрощується монтаж провідників шлейфу на цьому сповіщувачі

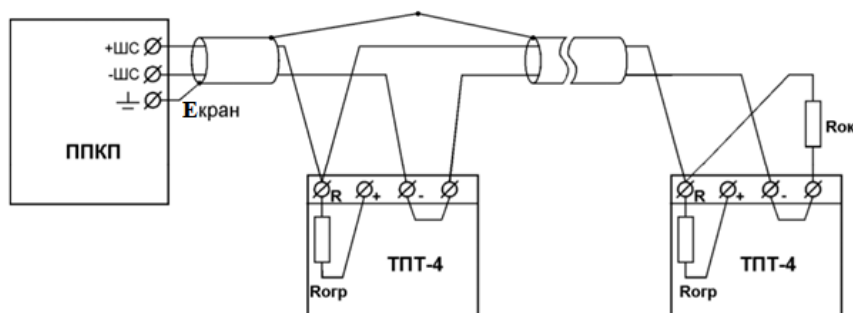


Рис. 8

Значення опорів резисторів $R_{ок}$ та $R_{огр}$ визначається технічною документацією на ППКП з урахуванням внутрішнього опору сповіщувача на відповідному струмі. .

Схема підключення сповіщувачів ТПТ-4 до ППКП по 2-х провідному знакозмінному шлейфу пожежної сигналізації наведена на рис. 9

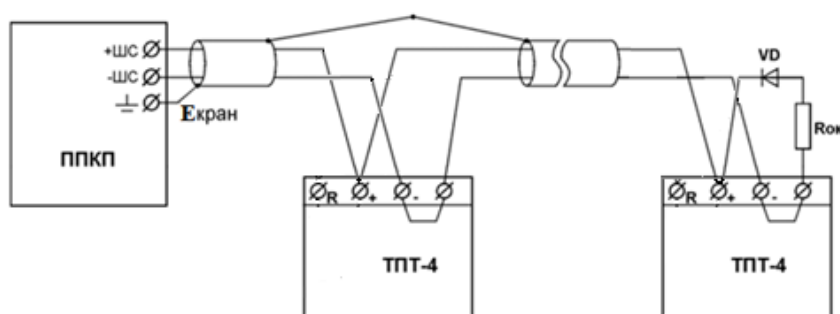


Рис. 9

Значення опору резистора $R_{ок}$ визначається технічною документацією на ППКП.

У процесі експлуатації у сповіщувачів серії ТПТ були виявлені наступні недоліки:

- не дуже надійний електричний контакт сповіщувача з провідниками та елементами шлейфу;
- світлодіод має обмежений кут, під яким його свічення можна побачити, у той же час другий світлодіод ховався під кришкою;
- мало місця під кришкою для розміщення залишків провідників шлейфу;
- обмежена кількість температурних класів (тільки А2 та А2 R).

Ці недоліки спонукали до розробки нових виробів – серії FT точкових теплових пожежних сповіщувачів без індикації чергового режиму роботи та з такою індикацією. Серія сповіщувачів FT складається з 15 найменувань, які можна розбити на 5 груп. У таблиці 1 представлені усі види сповіщувачів серії FT

Таблиця 1

| Група | Найменування | Клас | Статична температура спрацювання | Наявність індикації чергового режиму |
|-------|--------------|------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | FT -A1 | A1 | 54 – 65 | не має |
| 1 | FT -A2 | A2 | 54 – 70 | не має |
| 1 | FT -B | B | 69 – 85 | не має |
| 2 | FTL -A1 | A1 | 54 – 65 | є |
| 2 | FTL -A2 | A2 | 54 – 70 | є |
| 2 | FTL -B | B | 69 – 85 | є |
| 3 | FT - A1S | A1S | 54 – 65 | не має |
| 3 | FT - A2S | A2S | 54 – 70 | не має |
| 3 | FT - BS | BS | 69 – 85 | не має |
| 4 | FTL - A1S | A1S | 54 – 65 | є |
| 4 | FTL - A2S | A2S | 54 – 70 | є |
| 4 | FTL - BS | BS | 69 – 85 | є |
| 5 | FTL - A1R | A1R | 54 – 65 | є |
| 5 | FTL - A2R | A2R | 54 – 70 | є |
| 5 | FTL - BR | BR | 69 – 85 | є |

Зовнішній вигляд сповіщувачів цієї серії представлений на рис. 10, а вигляд сповіщувача без кришки можна побачити на рис. 11 та 12.



Рис. 10



Рис. 11

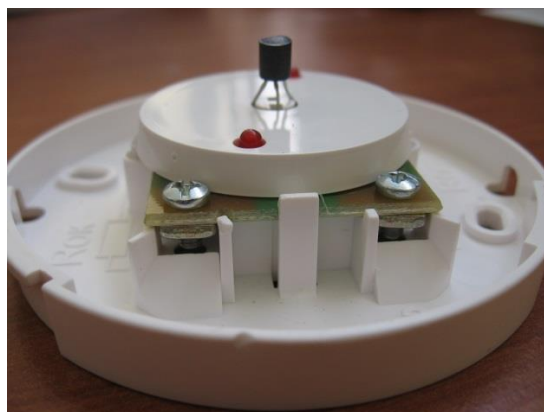


Рис. 12

З представлених рисунків та таблиці видно, що підключення провідників та елементів шлейфу здійснюється гвинтами та прямокутними гайками; застосовано обидва світлодіоди з діаметрально протилежним розташуванням; залишки провідників шлейфу вільно розташуються у корпусі сповіщувача; кількість класів сповіщувачів розширена до 9 можливих класів (A1, A2, B; A1S, A2S, BS; A1R, A2R, BR).

Особливістю сповіщувачів класу BS є те, що його друкована плата з компонентами захищена двома шарами лаку, що дозволяє експлуатацію такого виробу у приміщеннях з підвищеною вологістю (кухня, горище з металевим дахом, та інше).

Залишається відкритим питання, щодо доцільності виробництва такої широкої номенклатури сповіщувачів різних температурних класів. Національні нормативні документи ДБН В.2.5-56 та ДСТУ CEN/TS 54-14 не встановлюють ні яких правил по застосуванню точкових пожежних сповіщувачів різних температурних класів в залежності від особливостей приміщень, а тільки констатують сам факт наявності теплових сповіщувачів різних класів. Різниця між цифровими значеннями критичних параметрів різних класів може бути незначною, наприклад між класами A1, A2, A1R, A2R, A1S, A2S. Якщо у конкретного точкового теплового сповіщувача температури спрацювання при різних швидкостях зростання температури (від 0,2 до 30 °C/хв.) буде знаходитись між 54 та 65 °C, то такий сповіщувач буде відповідати всім шести вказаним класам! З іншої сторони виробництво теплових пожежних сповіщувачів тільки одного температурного класу, наприклад, A2 не дає гарантії того, що такий виріб забезпечить достовірне виявлення пожежі на ранній стадії її розвитку, а в інших випадках не буде давати хибних спрацювань. Дійсно пожежні теплові сповіщувачі класу A2 – самі вживані, але виробники повинні мати змогу запропонувати споживачам хоча б ще два класи, які мають суттєві відмінності по параметрам, наприклад A1R та BS. Але останнє слово тут за споживачами...

Схема підключення сповіщувачів серії FT до ППКП по 2-х провідному постійнострумовому шлейфу пожежної сигналізації наведена на рис. 13

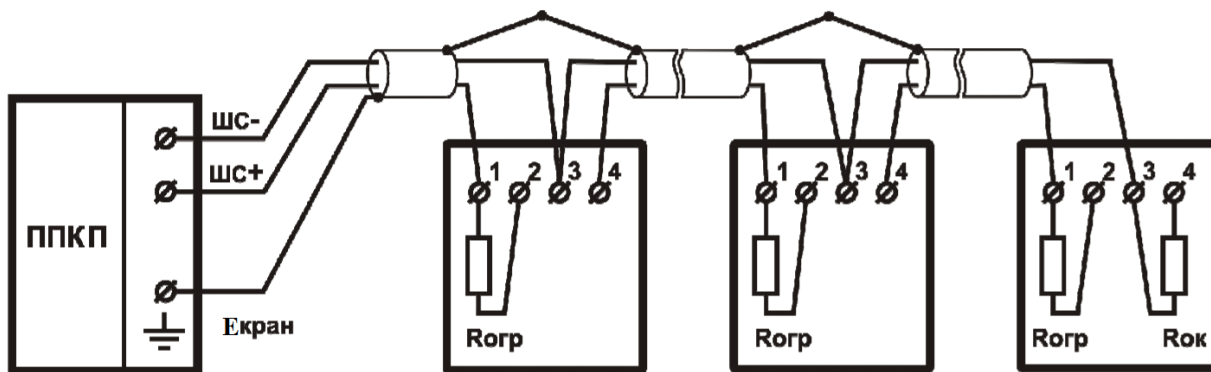


Рис. 13

Схема підключення сповіщувачів серії FT до ППКП по 2-х провідному знакозмінному шлейфу пожежної сигналізації наведена на рис. 14

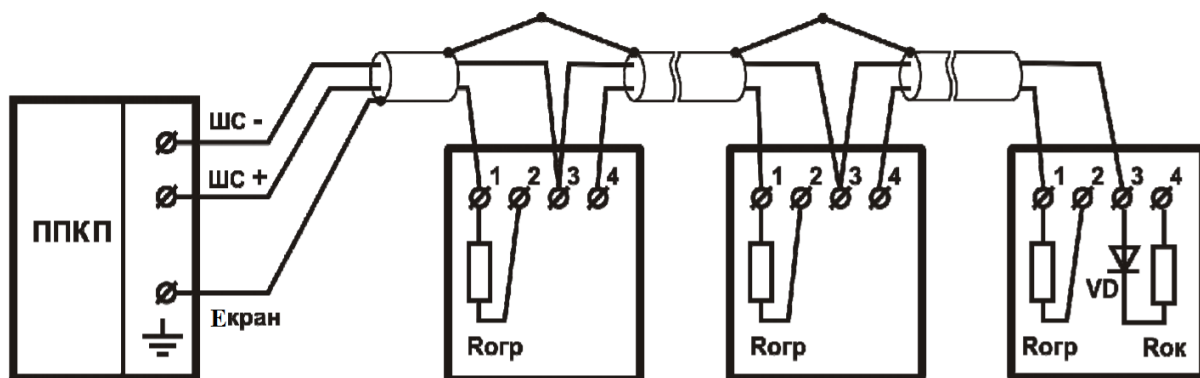


Рис. 14

Подальший розвиток теплових пожежних сповіщувачів та впровадження у виробництво адресних ППКП привели до створення адресних точкових теплових пожежних сповіщувачів. першим з таких виробів є сповіщувач СПТ-АВ, фото якого представлено на рис. 15. Він призначений для роботи у системах пожежної сигналізації на основі приладу приймально-контрольного пожежного та управління серії "ВЕКТОР-1", оснащеного блоком шлейфів адресних - БША.



Рис. 15

Тривожний стан від сповіщувача передається по двопровідному шлейфу пожежної сигналізації на БША, що реагує на збільшення сили струму, при цьому електронною схемою сповіщувача здійснюється формування кодованого DTMF-сигналу, що містить інформацію про персональну адресу і стан сповіщувача. Нормальний стан (черговий режим) сповіщувача відтворюється короткочасними спалахами оптичного індикатора. Адреса сповіщувача при поставці завдана на технологічній етикетці. Зміна адреси сповіщувача проводиться програмним шляхом на підприємстві-виробнику (за окремим

замовленням) або за допомогою пульта адресації ПААА, фото якого приведено на рис. 16, відповідно до експлуатаційної документації на нього.



Рис. 16

Адреса наноситься на технологічну етикетку, яка після програмування наклеюється на корпус сповіщувача.

Сповіщувачі забезпечують індикацію режиму своєї роботи короткочасними спалахами індикаторів:

- «Черговий режим» – спалахи індикатора червоного кольору з періодом близько трьох секунд, індикація на зовнішньому індикаторі відсутня;
- «ПОЖЕЖА» – подвійні спалахи індикатора червоного кольору та зовнішнього індикатора з періодом проходження близько 1 секунди;
- «Несправність» – спалахи індикатора жовтого кольору з періодом проходження близько трьох секунд.

Сповіщувач представляє собою конструкцію, що складається з головки сповіщувача і бази В104. Зовнішній вигляд бази В104 приведений на рис. 17. Вона містить дві пари пружних контактів для з'єднання з головою сповіщувача, які різняться між собою не тільки конфігурацією, а головне кількістю гвинтових з'єднувачів, що застосовуються для підключення елементів та провідників шлейфу пожежної сигналізації.



Рис. 17

Завдяки застосуванню бази В104 досягається можливість підключення сповіщувачів СПТ-АВ таким чином, що кожний окремий провідник шлейфу або елемента з'єднувався тільки з одним гвинтовим з'єднувачем. Таке підключення показано на рис. 18.

Особливістю такого підключення до такого радіального адресного шлейфу пожежної сигналізації є те, що кількість сповіщувачів обмежена нормативно максимальним значенням 32 одиниці. Крім того, тут не має ні елементів, що обмежують струм у колі сповіщувача, ні кінцевих елементів, що задають початковий струм у колі шлейфу. Також особливістю є те, що зовнішній індикатор (ЗІ) підключається відносно загальної (мінусової) шини шлейфу.

Схема підключення сповіщувачів СПТ-АВ з базами В104 до ППКП «Вектор-1»

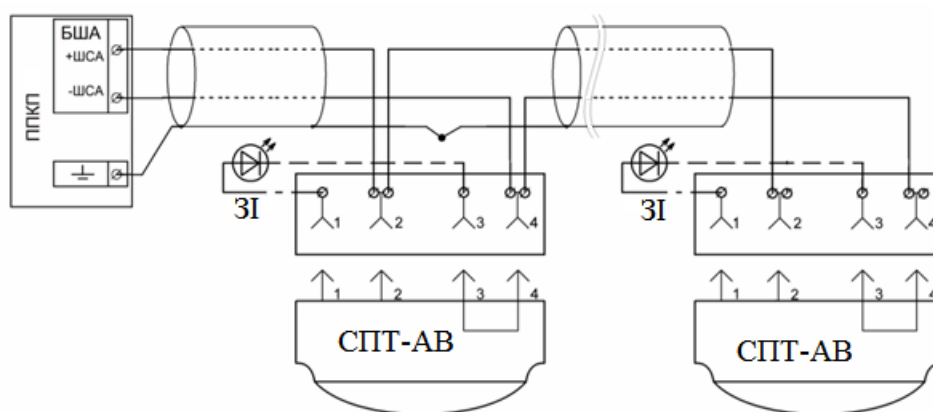


Рис. 18

У разі використання екранованого шлейфу, екрани послідовних ділянок шлейфу необхідно з'єднувати між собою за допомогою скручування, пайки або із застосуванням гвинтових або пружинних з'єднувальних клем.

Схемотехнічне та програмне рішення дозволяють виготовлювати сповіщувачі СПТ-АВ, що відповідають любому з 9 температурних класів (А1, А2, В; А1S, А2S, BS;

A1R, A2R, BR). Але потреба нашим комерційним відділом була виявлена тільки у сповіщувачах класу A2. Виріб новий і споживачі ще не зрозуміли, що реальні об'єкти покажуть необхідність застосування теплових адресних сповіщувачів ще принаймні двох класів: A1R та BS.

У такому самому корпусі планується провести розробку та почати виготовлення у 2021 році адресних теплових сповіщувачів для системи адресної системи «SMARTON» SM-T1 без ізолятора короткого замкнення та SM-T1/I з ізолятором.

У планах також розробка та впровадження у виробництво теплових адресних радіоканальних сповіщувачів SPT-10R класів A1R, A2 та BS, які буде працювати з базовими станціями ARTON-RL1 та ARTON-RL2. Зовнішній вигляд SPT-10R представлений на рис. 19.



Рис. 19

Література:

1. ДСТУ EN 54-1:2011 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 1. Вступ (EN 54-1:2011, IDT)
2. прДСТУ EN 54-1:2021_ Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 1. Вступ (EN 54-1:2021, IDT)
3. ДСТУ ISO 7240-1:2007 «СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ТА ОПОВІЩУВАННЯ. Частина 1. Загальні положення, терміни та визначення понять.(ISO 7240-1:2005, IDT)
4. ДСТУ EN 54-5:2019 Системи пожежної сигналізації. Частина 5. Сповіслювачі пожежні теплові точкові. (EN 54-5:2017 + A1:2018, IDT)
5. http://ua.arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_heat_detectors/tpt_2/
6. http://ua.arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_heat_detectors/tpt_4/
7. http://ua.arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_heat_detectors/ftl_a1r/
8. http://ua.arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_heat_detectors/ft_a2/
9. http://ua.arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_heat_detectors/ft_bs/
10. http://ua.arton.com.ua/products/address_system_vektor/spd_av/
11. http://ua.arton.com.ua/files/passports/passport_paaa_08-08-18.pdf
12. http://ua.arton.com.ua/products/fire_detectors/radiokanalnij_shlejf/