

## Схеми підключення димових пожежних сповіщувачів. Частина 3

Особливістю димових пожежних сповіщувачів є те, що в процесі експлуатації необхідно проводити технічне обслуговування. А це означає, що димові сповіщувачі повинні бути знімними і складатися з головки та бази. Так як наявність зовнішнього пристрою індикації (ЗПІ) - функція необов'язкова, то для виконання основних функцій знімний пожежний сповіщувач може містити на активній частині тільки два контакти для підключення його через базу до двопровідного шлейфа пожежної сигналізації (ШПС). Однак як у європейських, так і у російських нормативних документах є вимога, що при вилученні головки з бази в працюючому ШПС повинні відбутися зміни, які прилад приймально-контрольний пожежний (ППКП) повинен сприйняти як несправність. Зазвичай це забезпечується розривом одного з провідників ШПС за допомогою двох контактів на базі та двох замкнутих між собою контактів на головці сповіщувача. У технічному рішенні, захищеному патентами UA 86260 [25] та RU 2372663 [26], вдалося реалізувати найпростішу базу для підключення до двопровідного ШПС та головку з мінімальною кількістю контактів, що контактують з базою - у сповіщувачі СПД-3.10 [27]. Але головною відмінною його властивістю є використання широкого асортименту баз для включення сповіщувачів у чотирихпровідний шлейф та для підключення ЗПІ при використанні тієї ж самої головки сповіщувача з мінімальною кількістю контактів.

На рис. 35 показаний принцип контактування головки СПД-3.10 з базою Б01, зовнішній вигляд яких представлений на рис. 36 та 37.

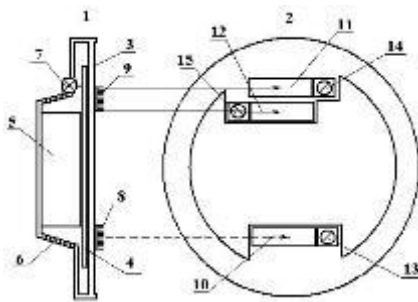


рис. 35



рис. 36



рис. 37

де: 1 - головка сповіщувача;  
2 - база;  
3 - корпус сповіщувача;  
4 - електронний блок;  
5 - камера димового сенсора;

6 - отвори в корпусі;  
7 - світлодіодний індикатор;  
8, 9 - контакти головки;  
10, 11, 12 - контакти бази;  
13, 14, 15 - гвинтові з'єднувачі.

Як видно на рис. 37, на базі Б01 можуть бути встановлені додаткові гвинтові контакти для з'єднання провідників шлейфу пожежної сигналізації з струмообмежувальний та кінцевими елементами шлейфу. База Б01 не містить активних радіоелементів і призначена для підключення сповіщувача до двопровідного ШПС. Приклад підключення сповіщувачів СПД-3.10 з базою Б01 до ППКП зі знакозмінними ШПС екранованим двопровідним кабелем наведено на рис. 38.

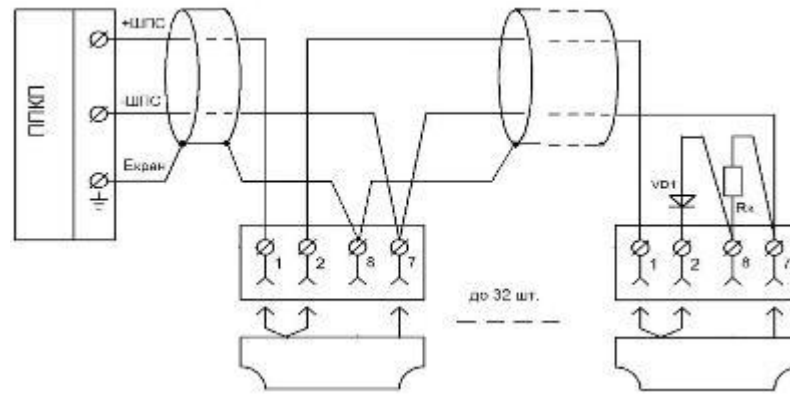


рис. 38

Перелікможливих баз наведено в таблиці , а зовнішнійвигляд - на рис. 39 - 42.

База	Кількість контактів	Наявність ЗПІ	Кількість реле	Контакти реле	Підключення
Б01	4	-	-	-	2-провідне
Б1	6	+	-	-	2-провідне
Б2	7	-	1	НЗ	4-провідне
Б3	7	-	1	НР	4-провідне
Б4	8	+	1	НЗ	4-провідне
Б5	8	+	1	НР	4-провідне
Б6	8	-	2	НЗ	4-провідне
Б7	8	-	2	НР, НР	4-провідне
Б8	9	+	2	НЗ, НР	4-провідне
Б9	10	+	2	НР, НР	4-провідне



рис. 39



рис. 40



рис. 41



рис. 42

Для підключення ЗПІ до цихпожежнихсповіщувачівнеобхідновикористовуватиспеціальну базу з вмонтованим блоком - Б1. Особливістюданоговиробу є те, що при підключеному ЗПІ сповіщувач в станіпожежноїтривогиспоживаєвіддвопровідного шлейфу практично в два рази більший струм, ніж без ЗПІ. Для роботисповіщувачів з охоронно - пожежнимиприладамиабопожежнимиприладами, але з чотирьохпровідноюорганізацієюшлейфів, необхідностасосовуватирелейнібазис: Б2 - Б9. Найбільшпоширеними є релейнібазис з НЗ контактами реле - Б2. Якщо при використаннічотирьохпровідногопідключеннясповіщувачів до ППКП потрібневикористання ЗПІ, то необхідностасосовуватиншубазу - Б4. Для забезпеченнявимогнормативнихдокументів про необхідністьконтролюцілісності шлейфу пожежноїсигналізації по всіййогодовжині, ППКП повинен отримуватисповіднення про несправність при витяганні будь-якогосповіщувача з йогобазис. Для реалізаціїцієвимогнаприкінцічотирьохпровідного ШПС необхідностасосовуватубазу з двома реле - Б6.

Приклад підключення баз у чотирьохпровідний шлейф пожежноїсигналізації наведено на рис. 43.

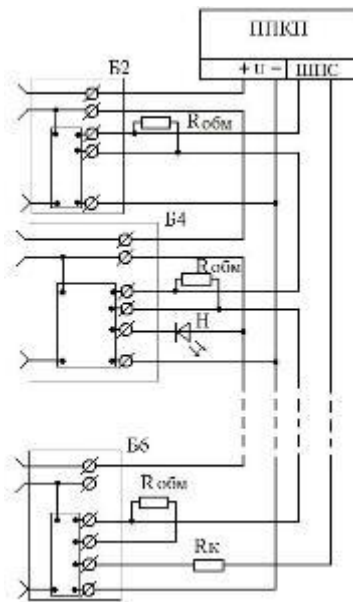


рис. 43

Після установки головки сповіщувача на базу Б2 та механічної фіксації її положення накоротко замикаються верхні за схемою контакти бази. За рахунок цього з'єднання напруга електроживлення " $\pm U$ " надходить на електронний блок бази та на наступний у ШПС сповіщувач. Можливе застосування баз Б4 з електронним блоком, який дозволяє підключення ЗПІ, - світлодіода Н. Електроживлення ЗПІ при спрацюванні сповіщувача відбувається також від напруги " $\pm U$ ". Вихідні контакти реле баз Б2, Б4 та Б6 з'єднані між собою послідовно, але кожна група НЗ контактів реле зашунтувана резисторами  $R_{обм}$ . Наприкінці радіального сигнального ШПС через замкнуті вихідні контакти другого реле бази Б6 підключається кінцевий резистор  $R_к$ . Таке включення елементів створює струм в сигнальному шлейфі, величина якого встановлюється тільки кінцевим резистором  $R_к$ , тому що резистори  $R_{обм}$  в черговому режимі роботи замкнуті вихідними контактами реле баз. При відключенні головки сповіщувача від його бази в будь-якому місці ШПС, за рахунок розриву електричного ланцюга відключається друге реле бази Б6, яке своїми вихідними контактами розриває ланцюг кінцевого резистора  $R_к$ . Такий стан буде ідентифіковано ППКП, до якого підключений цей ШПС, як НЕСПРАВНІСТЬ або ОБРИВ. При спрацюванні ж сповіщувача, коли включається реле з НЗ контактами у базі цього сповіщувача, розриваються його вихідні контакти, та у сигнальному шлейфі змінюється опір, на величину опору резистора  $R_{обм}$ , яка додається до опору кінцевого резистора  $R_к$ . Тим самим забезпечується нормальне функціонування сповіщувачів СПД-3.10 як у двопровідному, так і у чотирьохпровідному ШПС.

Для звичайної бази з чотирма контактами 4-провідних сповіщувачів, згідно технічного рішення за патентом UA 58165 [28], головка сповіщувача повинна містити резистор, підключений паралельно вихідним контактам реле. В іншому випадку неможливо розрізнити сигнали, одержувані у результаті спрацювання сповіщувача та при знятті головки сповіщувача з бази.

Блок-схема такого 4-провідного сповіщувача представлена на рис. 44.

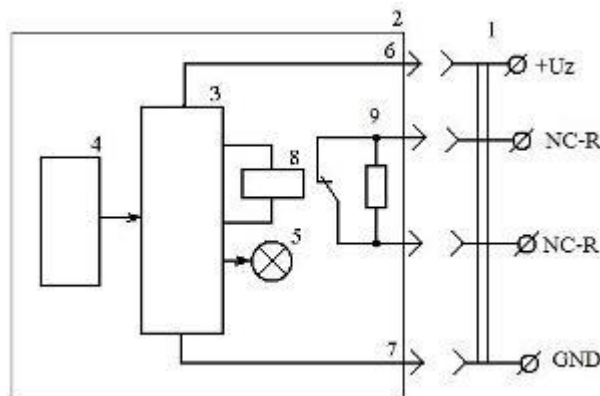


рис. 44

Пожежний сповіщувач (див. рис. 44) складається з бази 1 та головки 2. Головка 2 містить електронний блок 3, до якого підключені: сенсор диму 4, індикатор 5, виводи електроживлення 6 та 7, реле 8 та резистор 9, з'єднаний з вихідними контактами реле.

Такий 4-провідний сповіщувач працює таким чином. Підключення ШПС здійснюється так, що на виводи +  $U_z$  та GND подається напруга живлення, а до виводів NC-R підключаються провідники одного з проводів сигнальної лінії, який попередньо розривається. Таким чином, у черговому режимі роботи, коли розрив шлейфу пожежної сигналізації буде замкнений контактами реле, загальний опір сигнального шлейфу складатиметься з опору кінцевого елемента та опору провідників шлейфу. При спрацьовуванні пожежного сповіщувача, коли розмикаються контакти реле, опір сигнального шлейфу збільшується на фіксовану величину опору резистора 9. При знятті головки 2 з бази 1 проходить розрив сигнального шлейфу і ППКП фіксує сигнал "Несправність" - ОБРИВ. За рахунок використання додаткового резистора, підключеного паралельно вихідним контактам реле забезпечується виконання основних функцій знімного 4-провідного сповіщувача згідно вимог російських та європейських нормативних документів.

Недоліком такого технічного рішення є те, що величина опору резистора залежить від типу використовуваного ППКП. Виготовлявати такі сповіщувачі необхідно за умовами замовлення, встановлюючи резистори з необхідним номіналом опору. У такому випадку істотно збільшуються терміни виробництва продукції для конкретного замовника. Виробляти ж виробів одночасно зі строго фіксованими значеннями опорів, які узгоджуються зі строго визначеними ППКП, і зберігати їх на складах в очікуванні відповідного замовлення - це заморожування оборотних коштів. Для того, щоб потрібний за величиною резистор встановлювався безпосередньо при інсталяції сповіщувача його необхідно вивести за межі головки та за допомогою додаткового гвинтового з'єднувача 10 підключати до контактів реле, як це було зроблено в сповіщувачі СП-1Т [29]. Блок-схема сповіщувача СП-1Т показана на рис. 45.

Таке технічне рішення ніде ще раніше не опубліковалося і не патентувалося, мабуть тому, що в ньому явно присутні всі ознаки технічного рішення за патентом UA 58165.

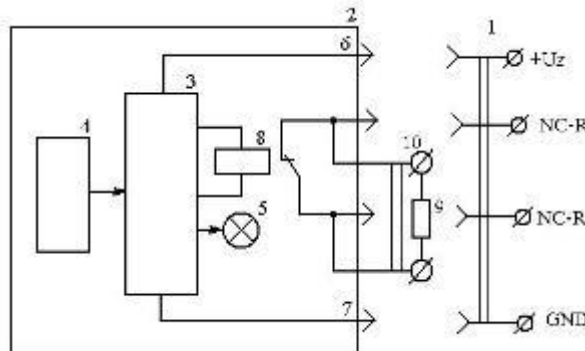


рис. 45

На рис. 46, який запозичений із NFPA 72, наведено приклад використання 4-провідного димового сповіщувача, підключеного за чотирихпровідною схемою. Підведення та відведення провідників для з'єднання з головою сповіщувача здійснюється за допомогою бази. Провід живлення розривається на кожному з'єднанні бази з головою сповіщувача для забезпечення контролю. Наприкінці шлейфу розташоване реле контролю напруги, яке своїми контактами в черговому режимі роботи підключає кінцевий елемент - резистор  $R_k$  до сигнального шлейфу. При спрацьовуванні сповіщувача опір сигнального шлейфу збільшується на величину опору обмежувального резистора  $R_{обм}$ , а при вилученні головки будь-якого сповіщувача з його бази ланцюг сигнального шлейфу розривається та ППКП приймає повідомлення про несправність. Аналогічна ситуація виникає і при обриві будь-якого провідника чотирихпровідного шлейфу в будь-якому місці.

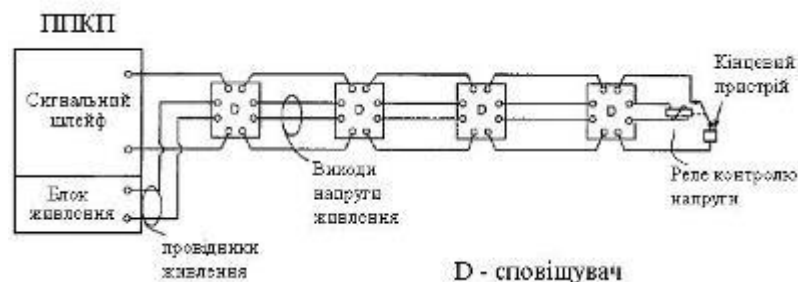


рис. 46

По суті реле контролю напругиспільно з кінцевимелементом та терміналом для його установки є пристроєм контролю працездатності шлейфу - ПКПШ. Такий ПКПШ може бути виконаний на модулі, вбудованомуу базу. Приклад подібноїреалізації представлений на рис. 47, а схема підключення, виконанаекранованим 4-х жильним кабелем з використанням такого ПКПШ, наведена на рис. 48.



рис. 47

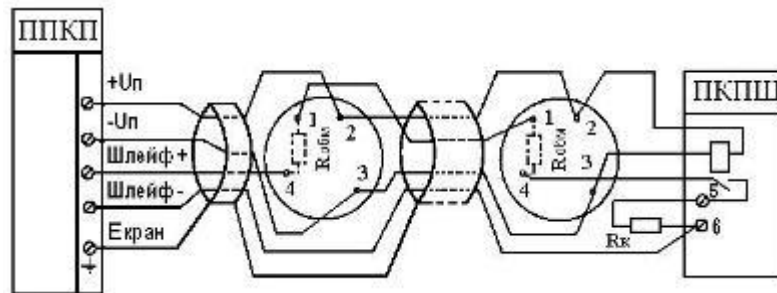


рис. 48

Знаведеної на рис. 48 схеми видно, щопроблеминадійнихелектричнихз'єднаньзалишаються: для з'єднанняекраніврізнихкінців кабелю взагалівідсутнінеобхідніз'єднувачі.

У новійредакціїросійського стандарту ГОСТ Р 53325-2012 [30] з'явивсяновийрозділ 8 "Іншіпристрої, призначені для роботи в шлейфах пожежноїсигналізації", в якомупред'являютьсятехнічнівимоги до ПКПШ. Головна вимога до ПКПШ полягає в тому, що вони повиннізабезпечуватисвітловуіндикацію стану ШПС. В українськихнормативних документах вимог до таких компонентів систем пожежноїсигналізації не має. Але існуєдоцільністьзастосовувати для контролю працездатності ШПС пристрої, щомаютьіндикацію та якіможнарозмістити в зручному для обслуговуваннямісці. Для контролю напругиживлення в 4-провідному ШПС можназастосуватипристрій УК-4 [31], фотографіяякого наведена на рис. 49 та 50, а схема йогопідключення до шлейфу разом ізсповіщувачами СПД-3.2 [32] з базами Б103-03 [33] наведена на рис. 51.



рис. 49



рис. 50

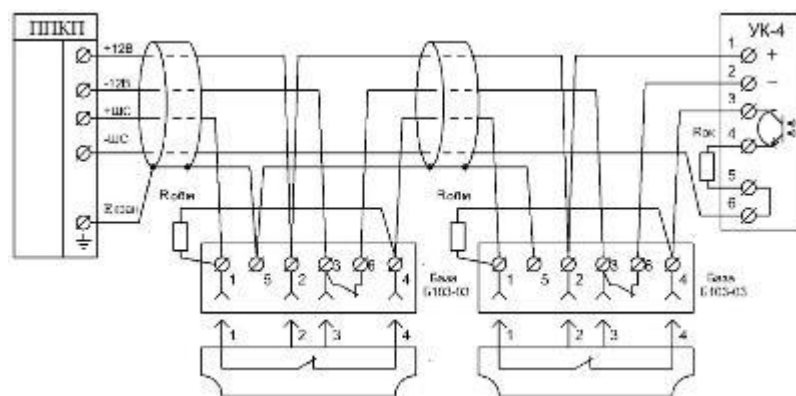


рис. 51

УК-4 виконано на основі патентів UA 48198 [34], RU 104752 [35] і він забезпечує перетворення сигналів у шлейфі за допомогою транзисторного оптрона, який забезпечує гальванічне розділення ланцюга живлення сповіщувачів та ланцюга сигнального шлейфу. Для підключення кінцевого резистора і провідників шлейфу УК-4 містить 6 гвинтових з'єднувачів з квадратними гайками, до кожного з яких підключається тільки один провідник. Завдяки наявності на базі Б103-03 гвинтового контакту 5 забезпечується можливість з'єднання кабелю на кожній базі.

Оптико-електричний перетворювач сигналів, реалізований у пристрої УК-4, представлений на рис. 52. Транзисторний ключ VT спільно з транзистором оптрона А забезпечує комутацію кінцевого резистора, який підключається між гвинтовими з'єднувачами 4 та 5. Діод VD є випрямлячем і використовується за прямим призначенням. Такий оптико-електричний перетворювач сигналів може комутувати кінцевий елемент і у знакозмінному ШПС. У цьому випадку діод VD забезпечує виділення імпульсів зворотної полярності.

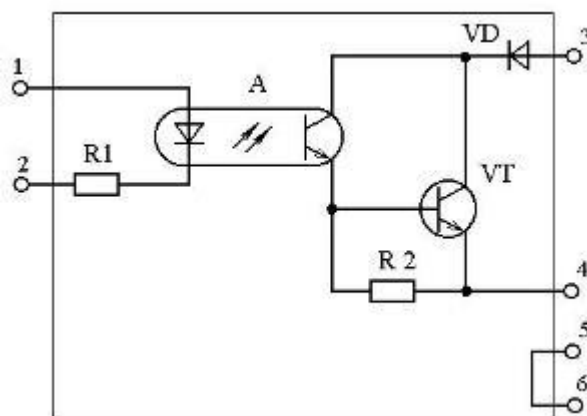


рис. 52

У читача, знайомого з вимогами ГОСТ Р 53325-2012, може виникнути закономірне питання: чому в УК-4 немає звукової сигналізації несправності, адже у пп. 8.7.1.1 і 8.1.7.1.2 вказаного стандарту стверджується, що ПКПШ, що живиться від окремої лінії, має забезпечувати світлову індикацію та звукову сигналізацію стану ШПС, причому звукова сигналізація повинна активуватися при несправному стані ШПС. Відповідь тут проста: дана вимога стандарту нездійсненна, оскільки при обриві лінії живлення пристрій втрачає джерело енергії, від якого могла б працювати звукова сигналізація! Дану вимогу ГОСТ Р 53325-2012 реально можливо здійснити тільки при живленні ПКПШ від автономного джерела живлення. Інші варіанти технічно неможливо реалізувати.

#### Література:

25. Баканов В. В., Мисевич І. З., Міхавчук М. І., Перегудов С. М. " Пристрій для реєстрації пожежі", патент України на винахід № 86260, бюл. № 19, 2008 р.
26. Баканов В. В., Мисевич І. З., Міхавчук М. І., Перегудов С. Н. "Устройство для регистрации пожара", патент Российской Федерации на изобретение № 2372663, бюл. №31, 2009.
27. [http://www.arton.com.ua/files/passports/p\\_ipd\\_3\\_10.pdf](http://www.arton.com.ua/files/passports/p_ipd_3_10.pdf)
28. Баканов В. В., Корнев В. П., Мисевич І.З. « Пожежний сповіщувач », патент України на корисну модель № 58165, бюл. № 7, 2011 р.

29. Сповіщувачпожежний СП- 1Т , Паспорт ААЗЧ . 425232.001ПС
30. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний
31. <http://www.arton.com.ua/files/passports/uk-4.pdf>
32. [http://www.arton.com.ua/files/passports/spd-3.2\\_b103\\_27\\_12.pdf](http://www.arton.com.ua/files/passports/spd-3.2_b103_27_12.pdf)
33. Баканов В. В. "Схемипідключеннядимовихпожежнихсповіщувачів. Частина 2",  
<http://daily.sec.ru/authorpbIs.cfm?aid=561>
34. Баканов В. В., Мисевич І.З. «Оптико-електричнийперетворювачсигналівушлейфіпожежноїсигналізації», патент України на корисну модель № 48198, бюл. № 5, 2010 р.
35. Баканов В. В., Мисевич И.З. «Оптико-электрический преобразователь сигналов в шлейфе пожарной сигнализации», патент Российской Федерации на полезную модель № 104752, бюл. № 14, 2011