

Реалізовані у сповіщувачах пожежних димових (СПД) принципи побудови вимагають і певних технічних рішень при підключенні цих виробів до приладів приймально-контрольних пожежних (ППКП) за допомогою шлейфів пожежної сигналізації. Про організацію шлейфних драйверів у різних ППКП автор говорив в статті [1]. Тут же розглянемо особливості схем підключення пожежних сповіщувачів, і в першу чергу СПД до шлейфів пожежної сигналізації (ШПС). Головною особливістю таких сповіщувачів є те, що в процесі їх експлуатації потрібно проводити технічне обслуговування: відключити виріб від шлейфу, провести чистку оптичної частини - камери димового сенсора і перевірку параметрів, розбракувати сповіщувачі за результатами перевірки, придатні вироби та/або сповіщувачі з резерву встановити замість відключених. Природно, що проводити таку процедуру простіше зі знімними сповіщувачами, тобто такими, що складаються з головки та бази. Кількість різних контактів на головці та на базі залежить від безлічі причин і, напевно, немає оптимального рішення по кількості і якості цих контактів для будь-яких СПД.

У першу чергу ця залежність визначається організацією шлейфу пожежної сигналізації :

- двох провідне, чотирьох провідне чи інше підключення;
- екрановані або неекрановані кабелі;
- з можливістю підключення зовнішнього пристрою індикації (ЗПІ) або без ЗПІ;
- з можливістю об'єднання декількох сповіщувачів по АБО на один ЗПІ або без цієї можливості;
- адресні або неадресні ланцюги;
- адресні ланцюги з вбудованим у СПД ізолятором КЗ або без нього;
- неадресні ланцюги знакозмінні, імпульсні або постійно струмові;
- неадресні постійно струмові ланцюги з можливістю об'єднання декількох сповіщувачів по I або без такої можливості;
- кінцеві елементи шлейфа встановлюються на базі або в окремому корпусі.

Історично склалося так, що найбільш типовим представником СПД є неадресний двох провідний сповіщувач з можливістю підключення ЗПІ, у якого головка має чотири контакти для з'єднання з базою:

- контакт плюсової шини шлейфу (+ Uz) ;
- контакт ЗПІ (LED) ;
- контакт мінусової шини шлейфу (GND);
- контакт мінусової шини шлейфу (GND);

Дублювання контактів мінусової шини шлейфу (GND) використовується для виконання нормативного вимоги - контролю цілісності ланцюга шлейфу на всьому його протязі і для формування сигналу несправності ППКП при витяганні головки з бази в будь-якому місці шлейфу.

Структурна схема такого виробу представлена на рис. 1.

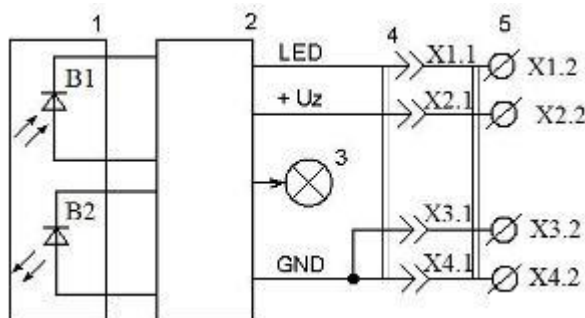


рис. 1

- де: 1 - камера димового сенсора з фотодіодом B1 і світлодіодом B2 ;
- 2 - електронний блок обробки;
- 3 - індикатор стану;
- 4 - контакти головки;
- 5 – база з контактними групами X1, ... , X4.

Якщо для кожного контакту головки на базі буде надано тільки по одному гвинтовому контакту для підключення провідників та елементів шлейфу пожежної сигналізації, то частину з'єднань доведеться виконувати "повітряними" скрутками, так як спеціальних місць для з'єднання цих елементів не має. Якщо такі бази використовуються для побудови ШПС із знакозмінним формуванням напруги в цьому шлейфі та немає необхідності підключати до сповіщувача додаткову зовнішню індикацію - ЗПІ, а кінцеві елементи будуть розташовані на окремому спеціальному блоці, а не на базі останнього у шлейфі сповіщувача, то тоді можна уникнути "повітряних" з'єднань. Саме так будувалися ШПС для вітчизняних ППКП в другій половині минулого століття. Для реалізації функції знакозмінної напруги у ШПС шлейфні драйвери у ППКП будувалися за однією із схем, наведених на рис. 2 та 3 [1]. Як у першому, так і у другому випадку жоден з провідників шлейфу пожежної сигналізації не з'єднаний безпосередньо із шиною заземлення ППКП. Висновок живлення СПД "+Uz" повинен був бути підключеним до клемі "+Z" ППКП, а один з виводів "GND" - до клемі "-Z". Під управлінням мікроконтролера CPU транзисторними ключами ТК формується імпульсна знакозмінна напруга, яка через клемі "+Z" та "-Z" подається на ШПС. По падінню напруги на резисторах мікроконтролером CPU контролюється струм у ланцюзі шлейфу у кожній фазі полярності напруги. Стабілізатори струму E1 обмежують струм у тривалій позитивній фазі напруги у ШПС. Електроживлення СПД здійснюється також від тривалої позитивної фази напруги у шлейфі.

Для забезпечення контролю цілісності ланцюга ШПС у самому віддаленому від ППКП кінці цього шлейфу встановлювався кінцевий вузол. Складався він з колодки з гвинтовими контактами та ланцюга з послідовно з'єднаними діода та резистора.

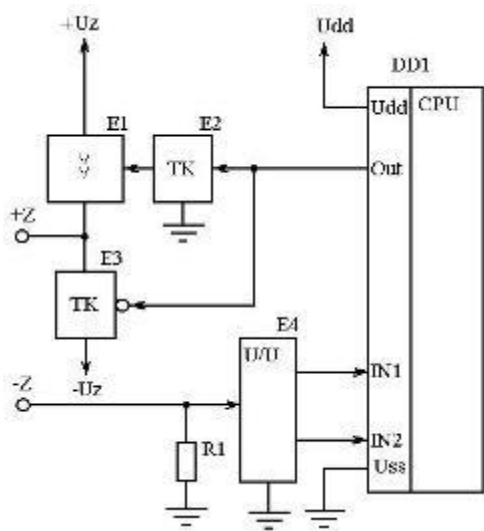


рис. 2

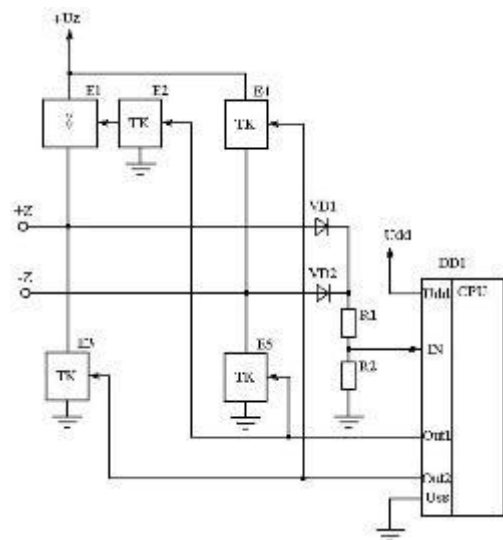


рис. 3

Приклад побудови двох провідного знакозмінного шлейфу пожежної сигналізації наведено на рис. 4. Підключення двох провідників до одного гвинтового з'єднувача "+Uz" не можна назвати коректним.

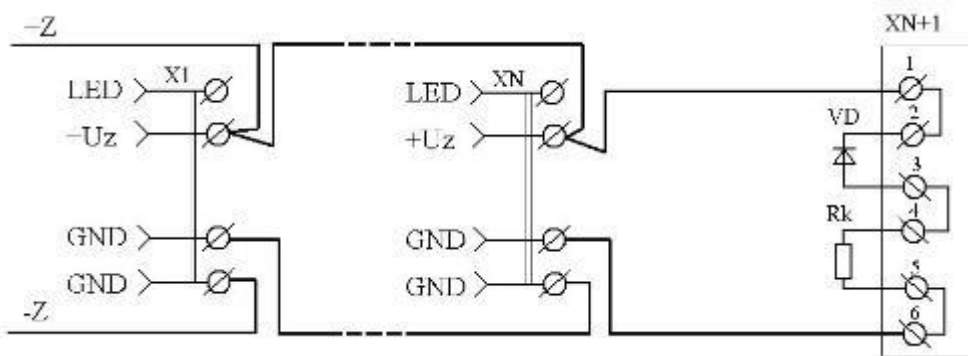


рис. 4

Підключення кінцевих елементів: діода та резистора зроблено на окремій монтажній колодці, розміщеної поза базою останнього у шлейфі сповіщувача, так як на самій базі для таких з'єднань просто не має контактів. Для правильного монтажу ланцюгів необхідно дотримуватися рекомендації нормативних документів, причому не

тільки національних. Гарною підмогою у цьому питанні є американський стандарт NFPA - 72 [2]. Рекомендації за правилами з'єднання провідників шлейфу пожежної сигналізації з цього документа наочно представлені на рис. 5 (Figure A.5.4.6 (а) NFPA - 72).

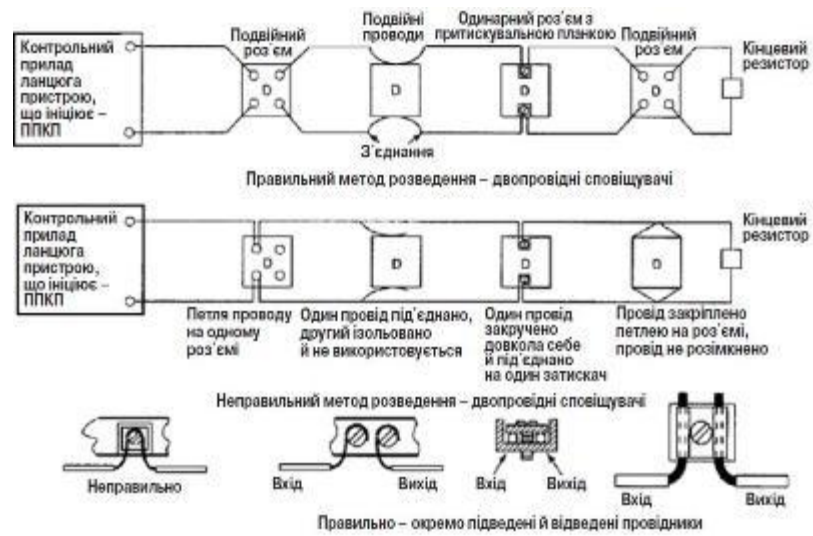


рис. 5

З цих рекомендацій видно , що для правильного і надійного з'єднання провідників шини "+Z" необхідно збільшити кількість гвинтових з'єднувачів на контакті "+Uz". Природно, що зміниться також і схема підключення, наприклад, як це представлено на рис. 6.

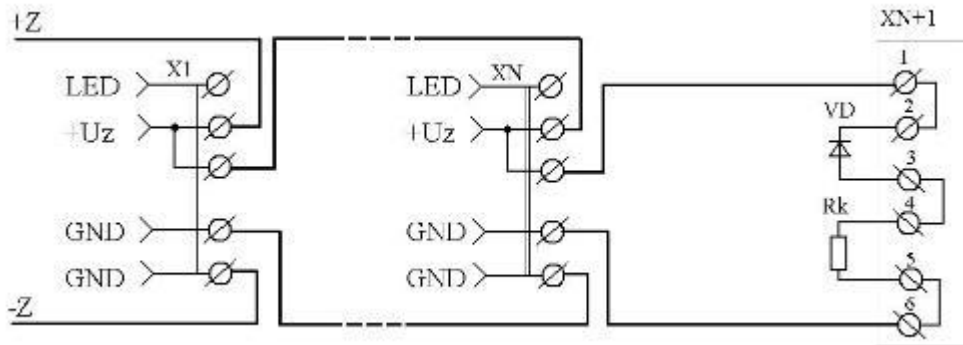


рис. 6

Якщо ж було потрібно використання ЗПІ, причому такого, анод світлодіода якого підключався виводу LED, а катод - до виводу GND, то необхідно було забезпечити ще один гвинтовий з'єднувач на контакті GND бази. Таке підключення ЗПІ здійснювалося у сповіщувачі ИП 212-3СМ [3] та у інших виробках. Приклад такої схеми підключення наведено на рис. 7.

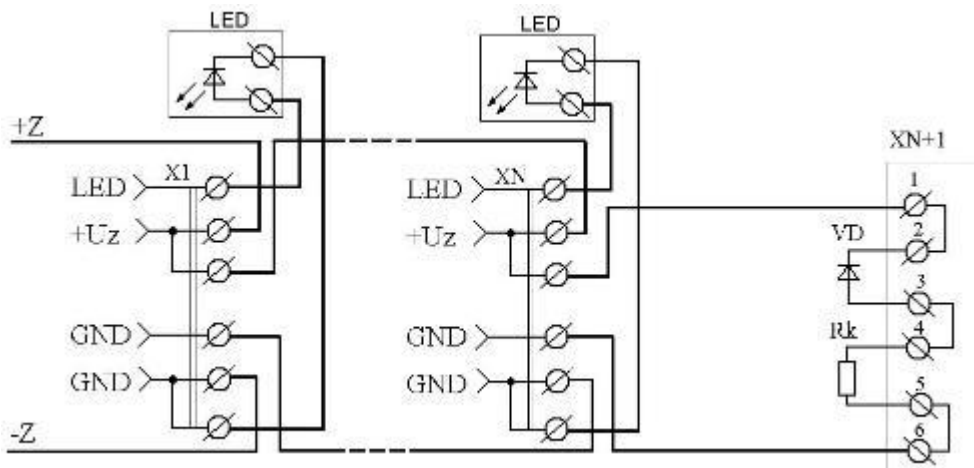


рис. 7

Фотографія типової бази з квадратними шайбами на гвинтових з'єднувачах представлена на рис. 8. Два контакти мають по одному гвинтовому з'єднувачу, а два інших - по два.

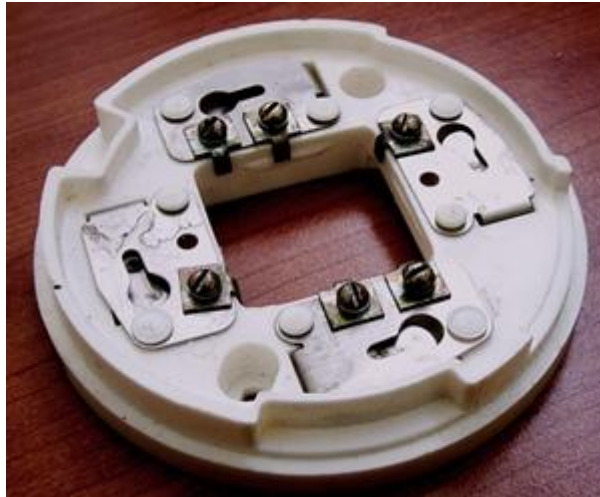


рис. 8

Проблеми з підключенням провідників виникають у тому випадку, коли сповіщувач виконаний так, що ЗПІ повинен підключатися катодом до контакту "LED" бази, а анодом - до контакту "+Uz".

Навіть коли кожному контакту головки на базі буде надано по два гвинтових контакти, як це представлено на рис. 9 і 10, то все одно для декількох обов'язкових з'єднань не буде потрібних гвинтових з'єднувачів для підключення сповіщувачів до сучасних ППКП. Звичайно, таку регулярну структуру з однаковими контактами простіше реалізувати, але чи задовольняє сьогодні споживачів таке технічне рішення? Скоріше ні, ніж так.

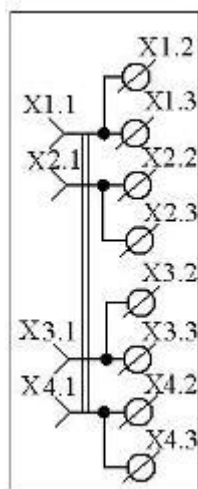


рис. 9



рис. 10

Драйвер постійно струмового ППКП [1], виконаного за схемою, наведеною на рис. 11, дозволяє виявити спрацювання одного або двох сповіщувачів з декількох десятків СПД, підключених в один шлейф такого ППКП.

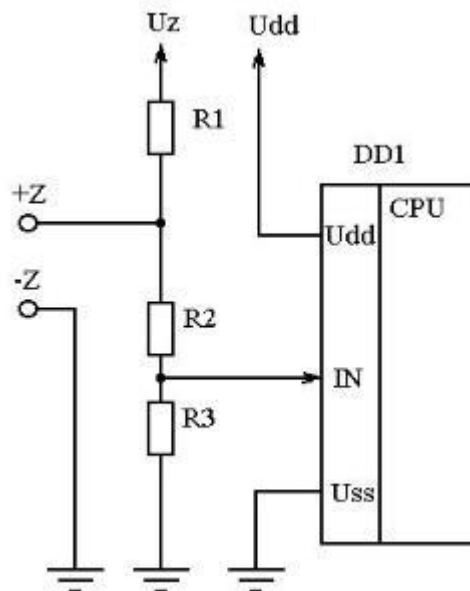


рис. 11

Для цієї мети необхідно було підключати кожен сповіщувач послідовно з резистором, який би обмежував струм у режимі пожежної тривоги. Таким чином, виникає необхідність з'єднання одного виводу резистора з двома провідниками шлейфу, але таке гвинтове з'єднання не повинно мати зв'язків з головкою.

Для тих об'єктів, де не потрібне використання ЗПІ, деякі монтажники видаляють з активної частини сповіщувача контакт "LED" і використовують на цій контактній групі бази з'єднання провідників шини "+Z". Правильніше було б створення виробниками асиметричної конструкції базової основи, яка б мала окрему групу контактів не зв'язану ні з яким з контактом головки.

Проблема створення таких асиметричних баз не нова. Ще в 2004 році І. Г. Неплохов розповідав у статті [4] особливості побудови базових основ компанією "Систем Сенсор". Підключення резистора послідовно із сповіщувачем здійснювалося на таких базах за допомогою пайки на заводі виробнику (див. рис. 12). А для підключення сповіщувача до знакозмінного шлейфу у базу встановлювався спеціальний блок, як це показано на рис. 13.



рис. 12



рис. 13

Схема електрична принципова бази з асиметричними контактами представлена на рис. 14. Таку базу можливо було використано для з'єднання провідників ШПС з головкою, у якій ЗПІ підключається між виводами "LED" та "+Uz", наприклад, як у сповіщувачах ИП 212-44 [5], схема вихідного каскаду якого представлена на рис. 15.

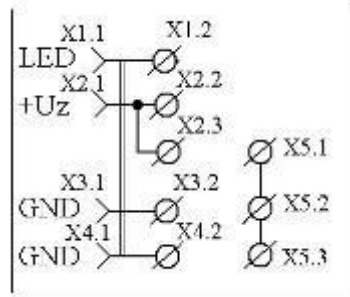


рис. 14

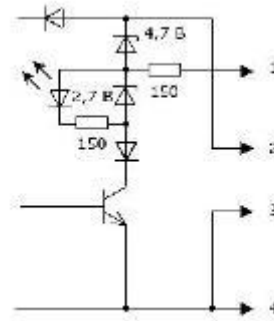


рис. 15

де : X5.1 , X5.2 , X5.3 - додаткові гвинтові з'єднувачі.

За допомогою такої бази легко можна було б організувати підключення сповіщувачів до ППКП з постійно струмовою напругою у ШПС, з резистором R_0 , що обмежує струм у режимі пожежної тривоги, а також легко можна було б встановити кінцевий резистор R_k на такій базі. Приклади схем підключення провідників ШПС до такої асиметричної бази наведено на рис. 16 (на рис. 16б представлена кінцева база).

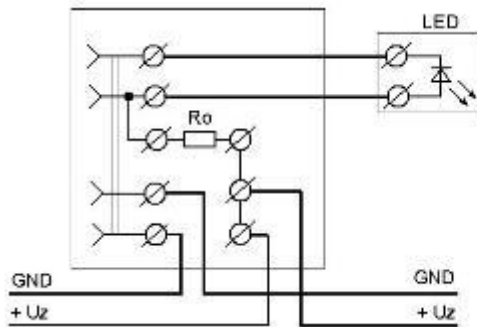


рис. 16а

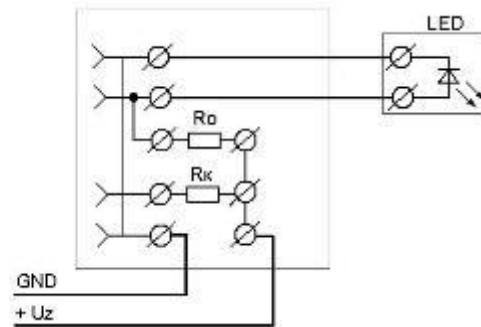


рис. 16б

Але ідея побудови асиметричної бази у вітчизняних виробників СПД не прижилася - ніхто з них не став повторював технічних рішень по базах від "Систем Сенсор", хоча у цієї компанії немає жодного патенту чинного на території України та інших країн СНД.

Література :

1. Баканов В. В. "Ключ до систем пожежної сигналізації високої надійності", ж. "SECURITY.UA", № 2 , 2010 р., с. 10
2. NFPA 72 National Fire Alarm Code 2002 Edition.
3. Извещатель пожарный ИП 212-ЗСМ, Паспорт ЦФСК 425231.002 ПС
4. Неплохов И. Г. «Базовый элемент», ж. Скрытая камера, №2 (22) 2004 р., с.22.
5. Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный типа ИП 212-44, Руководство по эксплуатации Шм2.402.001 РЭ