

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 6.12

Димові пожежні сповіщувачі. Частина 12

Лінійні димові пожежні сповіщувачі виробництва ПП «АРТОН»

Димові лінійні сповіщувачі широко використовуються в системах пожежної безпеки. Вони незамінні в приміщеннях з високими стелями і великими площами. Зарубіжними дослідниками відзначається більш раннє виявлення загоряння лінійним сповіщувачем в порівнянні з точковими димовими сповіщувачами в реальних умовах. Ще не так давно на вітчизняному ринку компонентів систем пожежної сигналізації та оповіщення був представлений лише один вітчизняний пожежний лінійний димовий сповіщувач, який приватне підприємство «Артон» розробило у 2002 році та який отримав своє ім'я від назви підприємства: «Артон-ДЛ». А з ним – кілька імпортованих виробів аналогічного призначення таких відомих фірм, як "System Sensor Pittway Tecnologica, S.p.A" (Італія) та "Fire Fighting Enterprises Ltd." (Великобританія). Останнім часом на українському ринку з'явилося кілька нових виробів, які повністю задовольнили нашого споживача в лінійних димових пожежних сповіщувачах. Це - «Артон-ДЛ1» та «Артон-ДЛ3». На зовнішньому ринку презентували сповіщувач «Артон-ДЛР», який призначений для роботи у 4-х провідному шлейфі пожежної сигналізації.

Артон-ДЛ

Як і більшість лінійних димових пожежних сповіщувачів, «Артон-ДЛ» складається з двох компонентів - блока випромінювача (БВ) та блока приймача (БП), які розміщуються на протилежних боках зони, котру він захищає. Кріплення кожного блока здійснюється за допомогою двох кронштейнів - кутового й дугового. За допомогою тих самих кронштейнів провадиться механічне налаштування сповіщувача. БП приймає сигнал від БВ й порівнює його рівень із величиною, яка відповідає чистоту середовищу. Поява диму між БП й БВ призводить до часткового ослаблення сигналу й до формування сигналу «ПОЖЕЖА». За браку оптичного зв'язку між компонентами сповіщувача останній формує у шлейфі пожежної сигналізації сигнал «НЕСПРАВНІСТЬ». Тому такий сповіщувач, який створює у шлейфі пожежної сигналізації більше двох станів, зараховують до класу багаторежимних пожежних сповіщувачів.

Сповіслювач формує сигнал «ПОЖЕЖА» при ослабленні димом потоку інфрачервоного випромінювання між БВ та БП в задану кількість разів, а також сигнал «НЕСПРАВНІСТЬ» при повному перекритті потоку інфрачервоного випромінювання між БВ та БП, ці сигнали дублюються червоними оптичними індикаторами на блоці приймача.

Вихідний сигнал "ПОЖЕЖА" зберігається після закінчення впливу аерозольних продуктів горіння. Повернення сповіслювача в черговий режим проводиться відключенням напруги живлення на час не менше 5 с.

По своїм технічним параметрам сповіслювач відповідає вимогам стандарту ДСТУ EN54-12. А само технічне рішення, що застосовано у сповіслювачі захищено патентом України на винахід №74697. Блок схема пристрою приведена на рис. 1 .

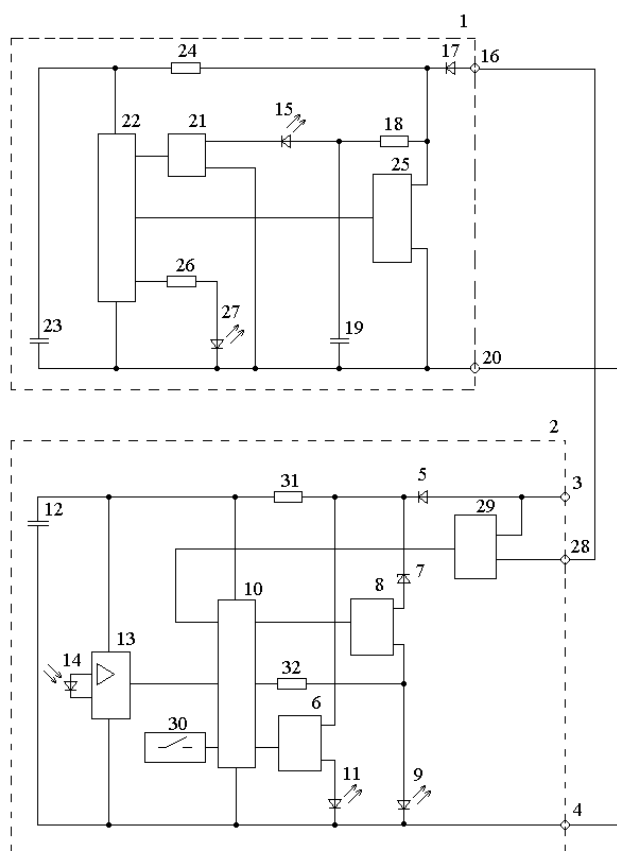


Рис. 1

- | | | |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------|
| Де: | 1 - блок випромінювача | 12, 19, 23 – конденсатори |
| | 2 - блок приймача | 13 - підсилювач |
| | 3, 4, 16, 20, 28 – клеми | 14 - фотодіод |
| | 5, 17 – діоди | 15 - ІЧ випромінювач |
| | 6, 8, 21, 25 – транзисторні ключі | 18, 24, 26, 31, 32 – резистори |
| | 7 – стабілітрон | 29 - компаратор струму |
| | 9, 11, 27 – світлодіоди | 30 – перемикач |
| | 10, 22- мікроконтролери | |

Зовнішній вигляд сповіщувача «Артон-ДЛ» представлений на рис. 2.



Рис. 2

Під об'єктивами БП й БВ розміщені два індикатори, по світінню яких визначається стан сповіщувача. На задній панелі БП розташовані перемикачі "Діапазон" і "Калібрування", за допомогою яких проводиться калібрування сповіщувача. На бічній поверхні БП розташований отвір під гвинт регулятора калібрування. Остаточне калібрування проводять за допомогою мікрогвинта змінного резистора, що змінює коефіцієнт підсилення сигналу для конкретної відстані між компонентами сповіщувача. На блоці БВС-1.1, що розташований на кутовому кронштейні, знаходиться додатковий індикатор включення режиму «КАЛІБРУВАННЯ». Натиснуте положення кнопки "Діапазон" відповідає діапазону «Дальність до 30 м», віджате положення цієї кнопки відповідає діапазону «Дальність понад 30 м». Натиснуте положення кнопки "Калібрування" відповідає включенню режиму «КАЛІБРУВАННЯ».

Поріг спрацювання сповіщувача, як основний параметр по ДСТУ EN54-12, відповідає ослабленню променя між компонентами (див. рис. 3) і може знаходитись у межах від 0,4 до 5,2 дБ. Паспортне значення порогу спрацювання сповіщувача «Артон-ДЛ» встановлене $1,5 \pm 0,5$ дБ. Цей рівень задовольняє переважну частину випадків при застосуванні його на конкретних об'єктах та не залежить від довжини оптичного шляху (відстані між компонентами БП та БВ), яка може бути у діапазоні значень від 10 до 100 м.

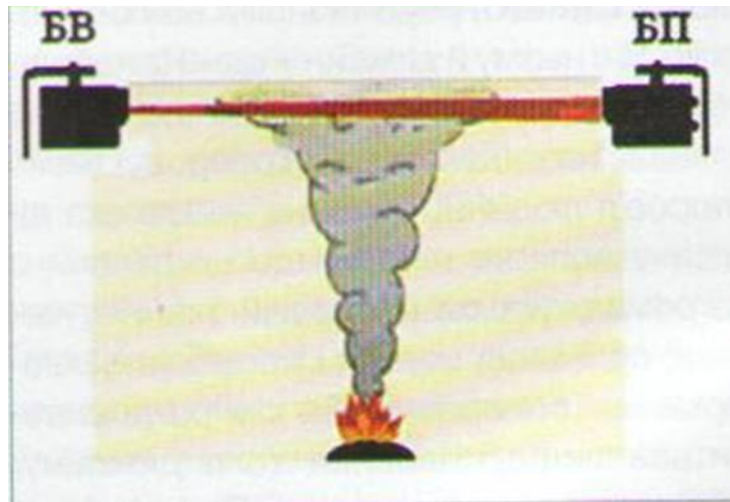


Рис. 3

Для прискорення процесу налаштування цих серійних виробів був розроблений лазерний вказівник «Промінь-1», який представлений на рис. 4.



Рис. 4

Для перевірки конкретного значення порогу спрацювання вистачає двох фільтрів із ослабленням нижче й вище граничної величини густини повітря. До комплекту лінійного димового пожежного сповіщувача «Артон-ДЛ» входять два фільтри - на 1,0 та 2,0 дБ. З їх допомогою можна заздалегідь виставити потрібне значення параметру, а також перевірити його під час технічного огляду сповіщувача. Фільтри мають достатньо рівномірну структуру, тому величина ослаблення не залежить від положення фільтру, якщо площа фільтру перпендикулярна оптичній вісі, що проходить через центри об'єктивів та фільтру, але доцільно розташовувати їх біля об'єктиву БП.

Чутливість до пожеж – це вже інший параметр сповіщувача, який перевіряється у кімнаті тестових пожеж на 4 типи димів. Мета цих випробувань довести, що сповіщувач має достатню чутливість до широкого спектра типів диму, як це потрібно для загального застосування його в системах пожежної сигналізації для будівель. Цей параметр не має ні конкретного цифрового значення, ні розмірності. Тому його треба засвідчувати як відповідність вимогам стандарту ДСТУ EN54-12. Про чутливість лінійного сповіщувача

«Артон-ДЛ» до тестових пожеж є стаття, яка основана на реальних протоколах випробувань цього сповіщувача в українській сертифікованій лабораторії «Росток-ВЦ»: «Взгляд на пожарные дымовые извещатели через призму тестовых пожаров», яка розміщена на сайті ПП «АРТОН».

Чутливою зоною сповіщувача є потік інфрачервоних променів між БВ і БП. Діаметр чутливої зони дорівнює діаметру лінзи об'єктивів. Простір, в якому планується розташувати чутливу зону, повинен бути вільним від будь-яких предметів.

Підключення сповіщувача «Артон-ДЛ» до ППКП здійснюється по схемі, що приведена на рис. 5. Заземлення екрану кабелю зв'язку необхідно робити тільки зі сторони ППКП.

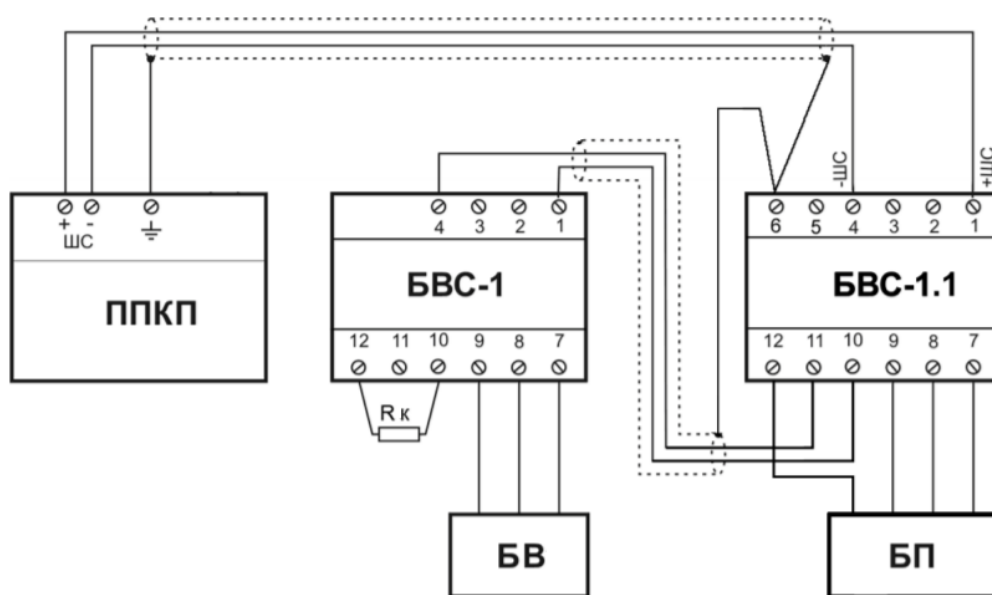


Рис. 5

Величина опору кінцевого резистора R_k залежить від типу ППКП з урахуванням струму споживання сповіщувача. Наприклад, для ППКП «АРТОН-04П» струм у черговому режимі роботи повинен бути більше 3 мА. Вибираємо значення струму 5 мА. БВ та БП сумарно споживають не більше 2 мА. А напруга в шлейфі при такому навантаженні буде 13,5 В. Таким чином, опір резистора R_k буде дорівнювати не більше 4,7 кОм. Можливо поставити резистор з меншим опором, але тоді додаткова енергія, що буде на ньому розсіюватись, піде на розігрів Всесвіту. Для того, щоб прилад «АРТОН-04П» зміг прийняти сигнал НЕСПРАВНОСТЬ від сповіщувача на рівні 25 мА. Необхідно при конфігуруванні приладу для відповідного шлейфу встановити його статус як «Артон-ДЛ». Інакше прилад перейде у стан пожежної тривоги при несправності у сповіщувачі, тому що обмеження струму драйвером шлейфу приладу здійснюється на рівні 60 мА.

Застосувавши модуль узгодження МУШ-ДЛМ можливо буде підключити сповіщувач до ППКП, як це показано на рис. 6, по 4-х провідній схемі підключення.

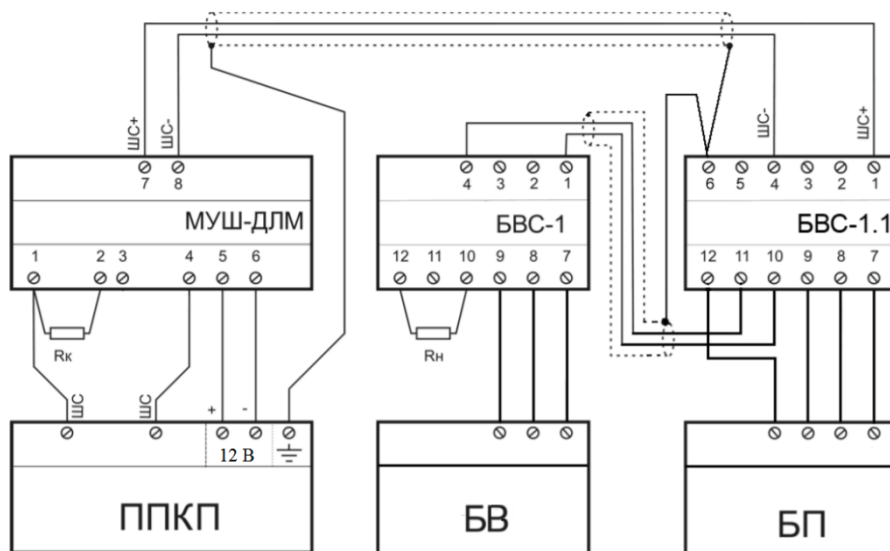


Рис. 6

Опір R_k визначається по експлуатаційній документації на ППКП. Опір резистора $R_n = (1,2 \dots 1,8)$ кОм.

Після підключення сповіщувача, та перевірки узгодження з ППКП по сигналам необхідно провести юстирування сповіщувача. Для цього потрібно послабити гвинтові з'єднання БВ і БП з кронштейнами і направити об'єктиви один на одного. Потім затягнути гвинтові з'єднання з зусиллям, що забезпечує фіксацію обраного положення блоків і можливість подальшої їх юстування. Далше починається калібрування сповіщувача. Кнопковим перемикачем "Діапазон" на БП встановлюється відстань між блоками БВ і БП. натиснуте положення перемикача «Діапазон» відповідає відстані між блоками до 30 м; віджате положення перемикача «Діапазон» відповідає відстані більше 30 м. Необхідно натиснути перемикач «Калібрування» на БП. Потім подати напругу живлення на шлейф пожежної сигналізації. Падіння напруги на контактах «7» і «8» БВС-1 блоку БВ має бути не менше 8 В. Не більше ніж через 10 с після подачі напруги, на БВ повинні синхронно спалахувати обидва оптичних індикатора з частотою $1 \pm 0,1$ Гц, а індикатор на блоці БВС-1.1 блоку БП повинен безперервно світитися.

Залежно від точності юстирування, можливі наступні комбінації оптичної індикації на БП:

- при високому рівні оптичного сигналу, з підвищеною яскравістю світіння спалахує правий індикатор з частотою $(1 \pm 0,1)$ Гц;
- при нормальному рівні оптичного сигналу правий індикатор спалахує з малої яскравістю світіння і частотою $(1 \pm 0,1)$ Гц, лівий індикатор вимкнений;

- при низькому рівні оптичного сигналу будуть спалахувати обидва індикатора з частотою $1 \pm 0,1$ Гц, причому яскравість світіння правого індикатора буде менше яскравості світіння лівого індикатора;

- при неправильній юстирування БП і БІ або при повному перекритті чутливої зони обидва індикатора будуть яскраво спалахувати з частотою $2 \pm 0,2$ Гц;

- при відсутності електричного зв'язку обидва індикатора на БП короткочасно спалахують з різними проміжками між спалахами (0,5 с і 2 с).

При високому рівні оптичного вхідного сигналу необхідно, повільно обертаючи регулятор калібрування проти годинникової стрілки, домогтися нормального рівня сигналу. При необхідності допускається змінити положення перемикача «Діапазон».

При нормальному рівні оптичного сигналу необхідно для початку встановити високий рівень сигналу, повільно обертаючи регулятор калібрування за годинниковою стрілкою, а потім знову встановити нормальний рівень сигналу, повільно обертаючи регулятор калібрування проти годинникової стрілки.

При низькому рівні оптичного сигналу необхідно:

- повільно обертаючи регулятор калібрування за годинниковою стрілкою, встановити нормальний рівень сигналу;

- продовжуючи повільно обертати регулятор калібрування за годинниковою стрілкою, встановити високий рівень сигналу;

- потім знову встановити нормальний рівень сигналу, повільно обертаючи регулятор калібрування проти годинникової стрілки.

При неможливості регулятором калібрування встановити нормальний або високий рівень сигналу необхідно перевірити положення перемикача «Діапазон» і повторно провести механічну юстировку БВ і БП.

Домогтися оптимальної співвісності об'єтивів БП і БВ, коли будь-яке їхнє почергове відхилення в горизонтальній або вертикальній площинах призводить тільки до зменшенню рівня оптичного сигналу. Повернути блок в положення відповідне нормального рівня сигналу. Якщо будь-яке відхилення БП або БВ призводить до підвищення рівня оптичного сигналу, необхідно зафіксувати це положення блоку, регулятором калібрування встановити нормальний рівень сигналу.

Знову домогтися оптимальної співвісності об'єтивів БП і БВ, коли будь-яке їхнє почергове відхилення в горизонтальній або вертикальній площинах призводить тільки до зменшенню рівня оптичного сигналу. Повернути блок в положення відповідне нормального рівня сигналу. Потім затягнути гвинти кріплення БВ і БП до кронштейнів. стан індикаторів БП не повинен змінитися.

Провести точну калібрування сповіщувача, домігшись нормального рівня сигналу, повільно обертати регулятор калібрування проти годинникової стрілки і встановити його в становище, близьке до перемикання індикаторів з режиму нормального рівня сигналу в режим низького рівня сигналу.

Перевірка системи пожежної сигналізації проводиться у такий спосіб.

Необхідно перекласти сповіщувач у «ЧЕРГОВИЙ» режим. Для цього віджати кнопку «Калібрування» на БП. Лівий індикатор БП повинен спалахувати з малою яскравістю світіння і частотою $1 \pm 0,1$ Гц. При цьому правий індикатор і індикатор на БВС НЕ повинні світитися. Відключити живлення шлейфу на час не менше 5 с, а після відновлення живлення через час, не більше 10 с сповіщувач повинен перейти в черговий режим роботи.

За допомогою непрозорої в інфрачервоному діапазоні перегородки перекрити ІК промінь між БП і БВ. Через 5 с після установки перегородки повинен включитися правий індикатор БП на час не більше 5 с. Протягом цього часу в шлейфі відбудеться збільшення струму споживання на (25 ± 5) мА, яке ППКП повинен оцінити як повідомлення «НЕСПРАВНІСТЬ». Якщо живлення шлейфа не буде відключене, то через 5 с сповіщувач автоматично перейде в режим очікування. Якщо протягом наступних 10 с не прибрати перегородку з чутливою зони, то сповіщувач перейде в режим «ПОЖЕЖА». В режимі «ПОЖЕЖА» струм споживання збільшиться на $(8 \pm 1,6)$ мА та на БП включиться лівий індикатор, а правий індикатор буде спалахувати з малою яскравістю світіння і частотою $(1 \pm 0,1)$ Гц. Прибрати перегородку з чутливою зони сповіщувача та вимкнути живлення шлейфа на час не менше 5 с. потім знову подати напругу живлення на шлейф. Через час не більше 10 с сповіщувач повинен перейти в режим очікування. На БП повинен спалахувати правий індикатор з частотою $(1 \pm 0,1)$ Гц та малої яскравістю світіння. Встановити на час не менше 15 с оптичний атенюатор «1 дБ» в безпосередній близькості (не далі 2 см) перед об'єктивом БП так, щоб оптична вісь об'єктива БП збігалася з центром атенюатора, сповіщувач повинен залишатися в черговому режимі роботи.

Прибрати оптичний атенюатор «1 дБ» і аналогічним чином встановити оптичний атенюатор «2 дБ», сповіщувач повинен перейти в предтревожний режим, при цьому п'ять разів поспіль будуть спалахувати з частотою $(1 \pm 0,1)$ Гц обидва індикатора на БП. Яскравість спалахів правого індикатора буде менше яскравості спалахів лівого індикатора. Після чого сповіщувач перейде в режим «ПОЖЕЖА». Знеструмити шлейф на час не менше 5 с. Подати напругу живлення на шлейф. Не пізніше ніж через 10 с повинен встановитися режим очікування роботи сповіщувача. Опломбувати отвір доступу до гвинта регулювання чутливості пломбою обслуговуючої організації.

Процедура ця, як бачимо не проста, але після здобуття досвіду роботи із сповіщувачем стають зрозумілими всі ці дії. Для прискорення процедури калібрування треба застосовувати лазерний вказівник «Промінь-1», про який було сказано раніше (див. рис. 4).

У ДБН В.2.5-56:2014 є вимоги по розміщенню лінійних димових пожежних сповіщувачів:

«7.2.16 Передавач та приймач променевого димового сповіщувача повинні встановлюватись на стінах, перегородках, колонах та інших конструкціях, які гарантують їх нерухоме кріплення.

7.2.17 Передавач та приймач променевого димового сповіщувача слід розміщувати так, щоб у зоні виявлення пожежі сповіщувачем не знаходилися сторонні об'єкти.

Оптична вісь променевого димового сповіщувача не повинна знаходитись ближче ніж 0,5 м до стін, перегородок, конструкцій обладнання або інших матеріалів. Максимальна відстань між передавачем та приймачем променевого димового сповіщувача повинна бути не більше ніж 100 м.

7.2.18 Максимальна відстань між паралельними оптичними осями лінійних пожежних сповіщувачів, оптичною віссю і стіною визначається за таблицею 7.4, але не повинна перевищувати значень, вказаних в технічній документації на ці сповіщувачі.

У приміщеннях заввишки більше 11 м променеві сповіщувачі встановлюються в два яруси. Розміщення ярусів визначається за таблицею 7.4, при цьому перший ярус слід передбачати на відстані від 1,5 м до 2 м від верхнього рівня пожежного навантаження, але не менше ніж 4 м від рівня підлоги, встановлення додаткового ярусу сповіщувачів слід передбачати на відмітці більше ніж 0,8 м від рівня перекриття.»

Таблиця 7.4 - Максимальна відстань між паралельними оптичними осями та оптичною віссю і стіною

Висота приміщення, що захищається, м	Висота встановлення сповіщувача, м	Ярус	Максимальна відстань у плані, м	
			між сповіщувачами	від сповіщувача до стіни
До 11,0 включно	Не більше 0,6 від рівня перекриття (покриття)	I	9,0	4,5
Понад 11,0	Не більше 0,8 від рівня перекриття (покриття)	II	9,0	4,5
	Не менше ніж 1,5-2 від рівня пожежного навантаження, але не менше ніж 4 від рівня підлоги	I	9,0	4,5

Артон-ДЛР

Сповіслювачі пожежні димові лінійний Артон-ДЛР призначений для реалізації на інших територіальних ринках. Тому в експлуатаційній документації на ці вироби вказана відповідність іншим стандартам, хоча технологія виробництва та комплектуючі вироби застосовуються в них такі самі, як і у сповіслювачах Артон-ДЛ.

Сповіслювач Артон-ДЛР призначений для роботи в чотири провідному шлейфі пожежної сигналізації, але він не має потреби використання додаткового модуля узгодження шлейфів типу МУШ-ДЛМ для під'єднання до ППКП.

Література:

1. http://arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_smoke_detectors/arton_dl/
2. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_pb_4_2008.pdf
3. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_fs_1_2010.pdf
4. http://arton.com.ua/products/fire_detectors/conventional_smoke_detectors/arton_dl/
5. О.І. Воробйов «Системи пожежної сигналізації» Навч. посібник. – Львів: ЛДУБЖ 2018.- 231с.