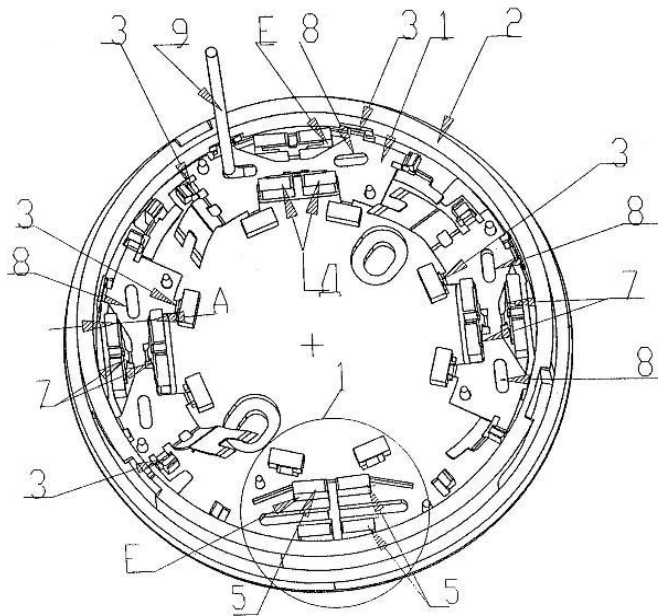


## Схеми підключення димових пожежних сповіщувачів. Частина 4

В останні роки на ринках СПД все більше проявляється тенденція використання базових основ безгвинтовим підключенням провідників елементів шлейфу сигналізації [36]. Прикладом може служити технічне рішення за патентом на винахід RU2314612 [37]. У формулі цього винаходу зазначено, що базова основа, оснащена елементами для затиску проводу, одним з яких є струмопровідний пружинний контакт, відрізняється тим, що другий затискний елемент виконаний у вигляді вирізаного у основі пружного важеля з можливістю хитання щодо місця з'єднання його з основою, струмопровідний пружинний контакт розміщений на загальній поверхні основи і пружного важеля, а обидва затискних елемента забезпечені виступами, пов'язані розміри яких виконані таким чином, щоб забезпечити затискання проводу за рахунок пружних властивостей важеля та контакту.



Формулу винаходу пояснює креслення, наведене на рис. 44, де:

- 1 - контакт;
- 2 – базова основа;
- 3 - засувки;
- 4 - важіль;
- 5 - стійки;
- 6 - пази у важелях;
- 7 - пружні стійки;
- 8 - пази в стійках;
- 9 - Г-подібний важіль.

Рис.44

Вельми не просто розібратися в суті технічного рішення по формулі винаходу навіть за наявності пояснювальних малюнків.

Для того щоб провідник шлейфу підключити до контакту цієї бази необхідно за допомогою спеціального інструменту - Г- подібного важеля відігнути на базі пластикову пружину та завести оголений провідник в утворену щілину між металевим контактом та пластмасовою пружною стійкою.

Винахід за вказаною вище патентом було реалізовано у базових основах сповіщувача ИП 212-85 "Вірний" [38], фотографія однієї з них наведена на рис. 45, а схема підключення до ППКП зі знакозмінною напругою в ШПС представлена на рис. 46. У даній базі не були передбачені контакти для з'єднання кінцевих та струмообмежувальних елементів. Крім того, в одну й ту ж щілину між металевим контактом та пружною пластмасовою стійкою необхідно було зафіксувати провідники різного діаметра: вивід резистора та провідник шлейфу. Таке з'єднання не можна назвати надійним, тому що зусилля затиску буде різним. Але навіть для одного провідника в процесі експлуатації зусилля затиску буде істотно зменшуватися при втисканні провідника у пластмасу, особливо при підвищеній температурі експлуатації.



Рис. 45

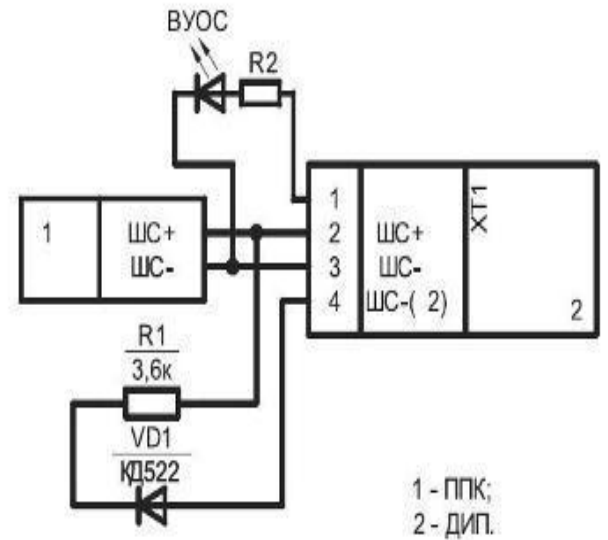


Рис. 46

Однак цей виріб недовго проіснував на російському ринку пожежних сповіщувачів та був знятий з виробництва в 2010 році.

Безгвинтовий затискач для електричних проводів за патентом RU2314613 [39] був застосований у димових сповіщувачах ИП 212-41М [40]. Не переймаючись читачів описом винаходу та його формулою зрозуміти принцип роботи такого затиску можна по рис. 47 та 48, де показаний затискач у розрізі разом із провідником ШПС до та після фіксації цього провідника у такому затискачі:

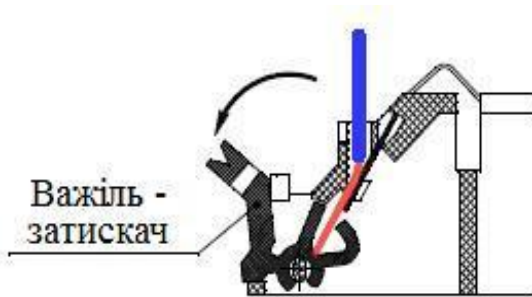


Рис. 47

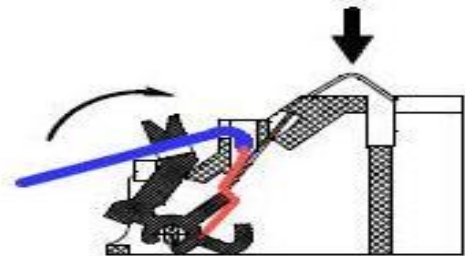


Рис. 48

Фотографія бази сповіщувача ИП 212- 41М, в якій були застосовані такі затискачі, представлена на рис. 49 , а монтажна схема підключення сповіщувачів наведена на рис. 50.

Резистор R1, представлений на рис. 50 виконує роль кінцевого елемента, а струмообмежувальні резистори в ланцюзі живлення кожного сповіщувача відсутні.

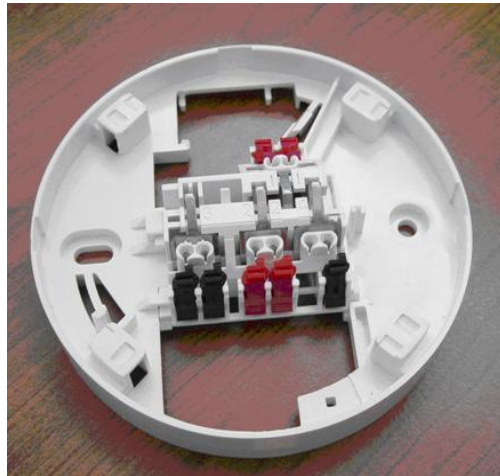


Рис. 49

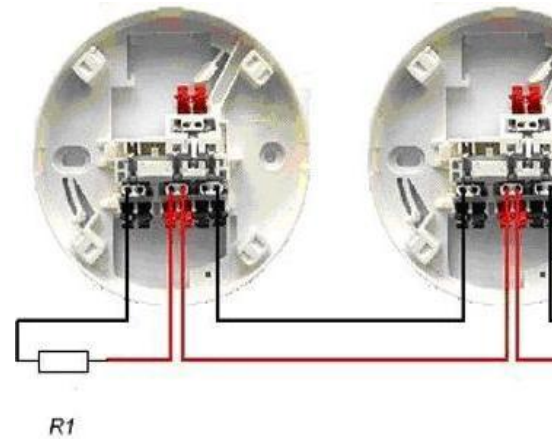


Рис. 50

У цієї бази є кілька суттєвих недоліків:

- вузький діапазон значень площі перетину використовуваних провідників;
- перегин провідників шлейфу, введеного в такий безгвинтовий затиск, здійснюється між пластиковою та металевою пластиною;
- виводи елементів та провідники ШПС виходять у бік піддону активної частини, заважаючи якісному електричному контакту між базою та активною частиною пожежного сповіщувача .

Для забезпечення тактики формування сигналу "Пожежа" за двома спрацюваннями сповіщувачів у одному ШПС схема підключення ИП 212-41М не може обійтися без струмообмежувальних резисторів R, з'єднання з провідниками ШПС якого доводиться здійснювати за допомогою самонарізних гвинтів на так званому 5 контактній такої бази. Принципова електрична схема підключення та місце розташування струмообмежувальних резисторів R наведено на рис. 51.

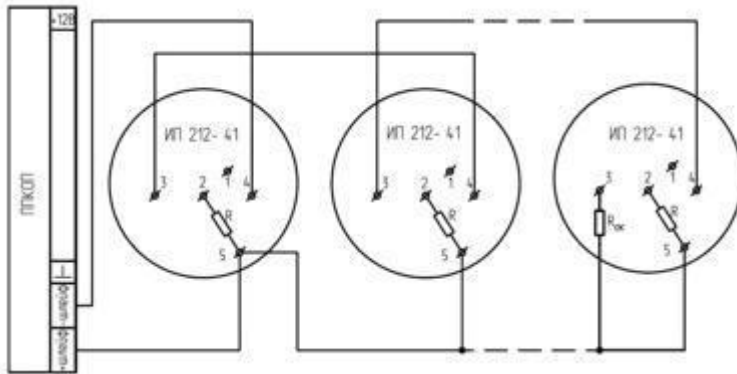
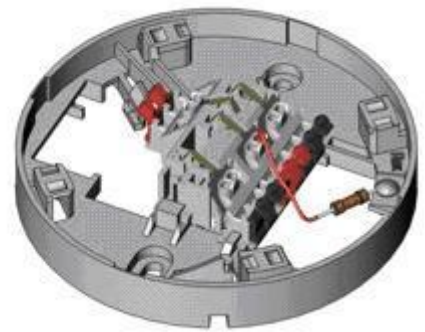


Рис. 51



На кожній такій базі доводиться здійснювати вже гвинтове з'єднання двох провідників шлейфу з виводом резистора, а на кінцевій базі - двох виводів резисторів з провідником шлейфа.

Безгвинтовий затискач електричних провідників по патентах на винахід UA94835 [41] та RU2455737 [42] розроблявся також для застосування у в базах СПД. Особливістю цього винаходу є те, що сам затискач, представлений на рис. 52, складається всього з трьох деталей:

- 1 - плоский контакт ;
- 2 - ізоляційна основа;
- 3 - фігурний важіль.

Такий затискач дозволяє здійснити електричне підключення двох - трьох провідників однакового діаметру. На рис. 53 показано підключення до такого безгвинтові затискача двох провідників (4).

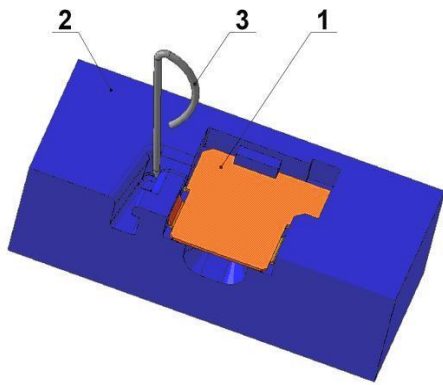


Рис. 52

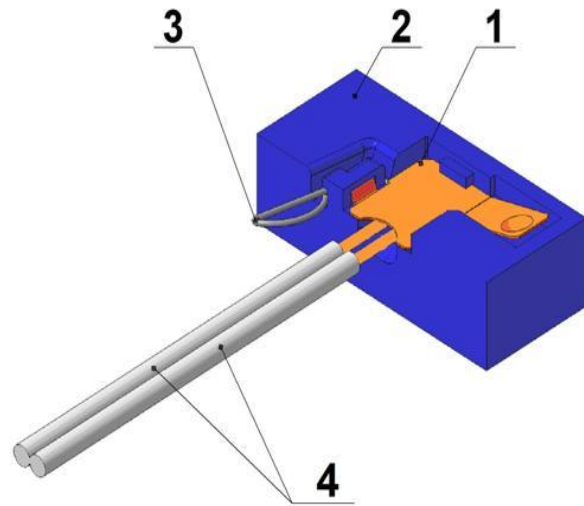


Рис. 53

Фігурний важіль 3 цього затискача представлений на рис. 54. Він має складну форму і складається з наступних частин:

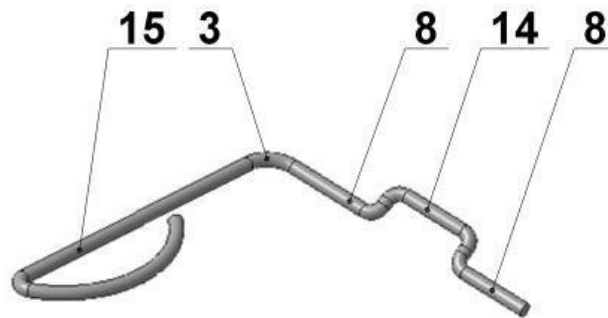


Рис. 54

8 - вісь;  
14 - П-подібний вигін;  
15 - рукоятка.

Завдяки пружним властивостям фігурного важеля, а також взаємному розташуванню в ізоляційній основі плоского контакту та фігурного важеля забезпечується надійне електричне з'єднання провідників з плоским контактом.

Величина перехідного опору в електричному з'єднанні плоского контакту з циліндричним провідником, що притискається до площини контакту в одній точці, залежить від зусилля стиснення згідно [43]. Теорія електричних з'єднань свідчить, що опір звуження обернено пропорційний кубічному кореню від зусилля стиснення. Це означає, що для того, щоб опір перехідного точкового контакту збільшилася в два рази, наприклад, з 0,01 Ом до 0,02 Ом, необхідно, щоб зусилля стиснення зменшилася в ВІСІМ разів, тобто з 40 Н до 5 Н. Так як хід із зусиллям рукоятки важеля пропорційний цьому зусиллю, то стає очевидним, що при статичному зусиллі стиснення перехідний опір контакту практично не буде помітно зростати навіть у процесі тривалої експлуатації затискача.

На основі цього технічного рішення було розроблено декілька базових основ до різних СПД. Фотографії баз різного діаметру Б90МК, Б95М, Б100МК наведено на рис. 55. Особливістю побудови цих баз є те, що кожна з них має конструкторське виконання, в якому контакт 1 бази (для підключення ЗПІ) не має електричного з'єднання з відповідним контактом активної частини сповіщувача. Така базова основа - крайня з права на рис.



Рис. 55

На звільненому першому контакті можна провести з'єднання провідників шлейфу та виводу струмообмежувального резистора  $R_o$ . Схема підключення сповіщувачів СПД Кадет [44] до УВВ "Сигнал- 20П вик.01", "Сигнал- 20П SMD ", версії 2.05 з такою базою наведена на рис. 56. У цьому випадку до сповіщувача не можна підключити ЗПІ, але так як дана функція необов'язкова, то в більшості застосувань можна використовувати представлену схему підключення.

У тому випадку, коли ЗПІ необхідно підключати до кожного сповіщувача, тоді необхідно використовувати базу Б95М/1, у якій перші 4 контакту однакові, а також є ще два гвинтових контакти 5 та 6. Схема підключення сповіщувачів СПД Кадет спільно з ЗПІ до УВВ Сигнал - 20П наведена на рис. 57.

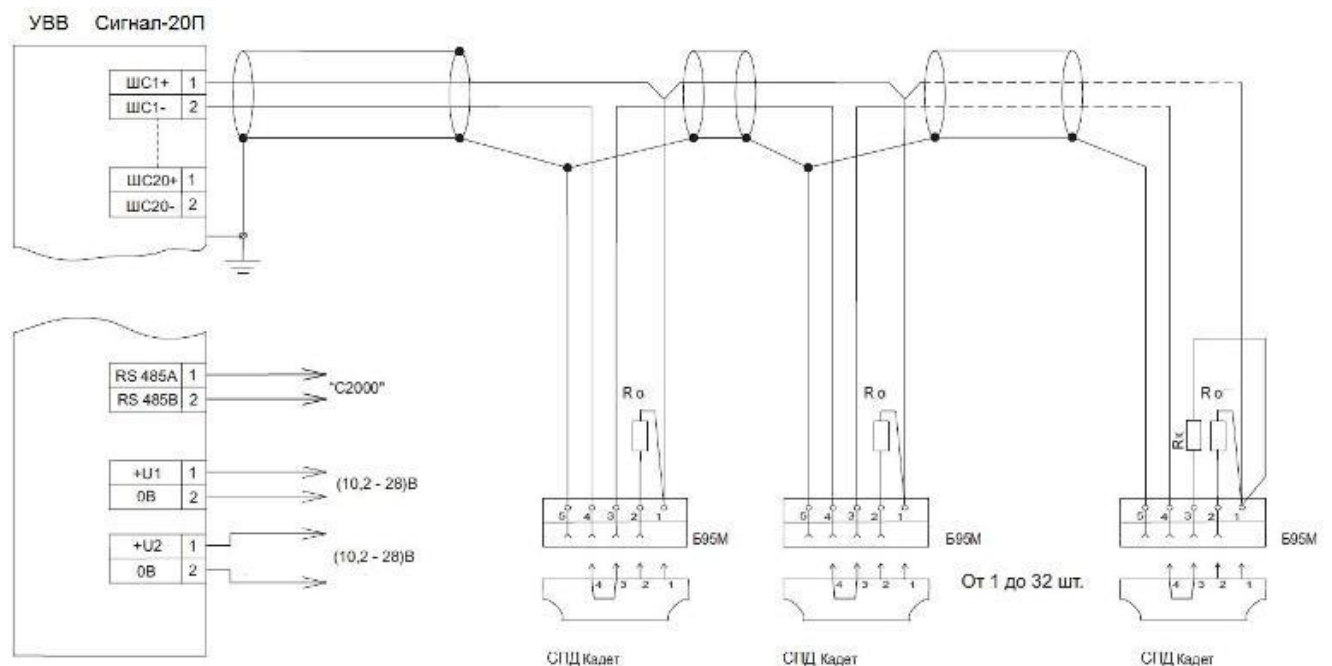




Рис. 56

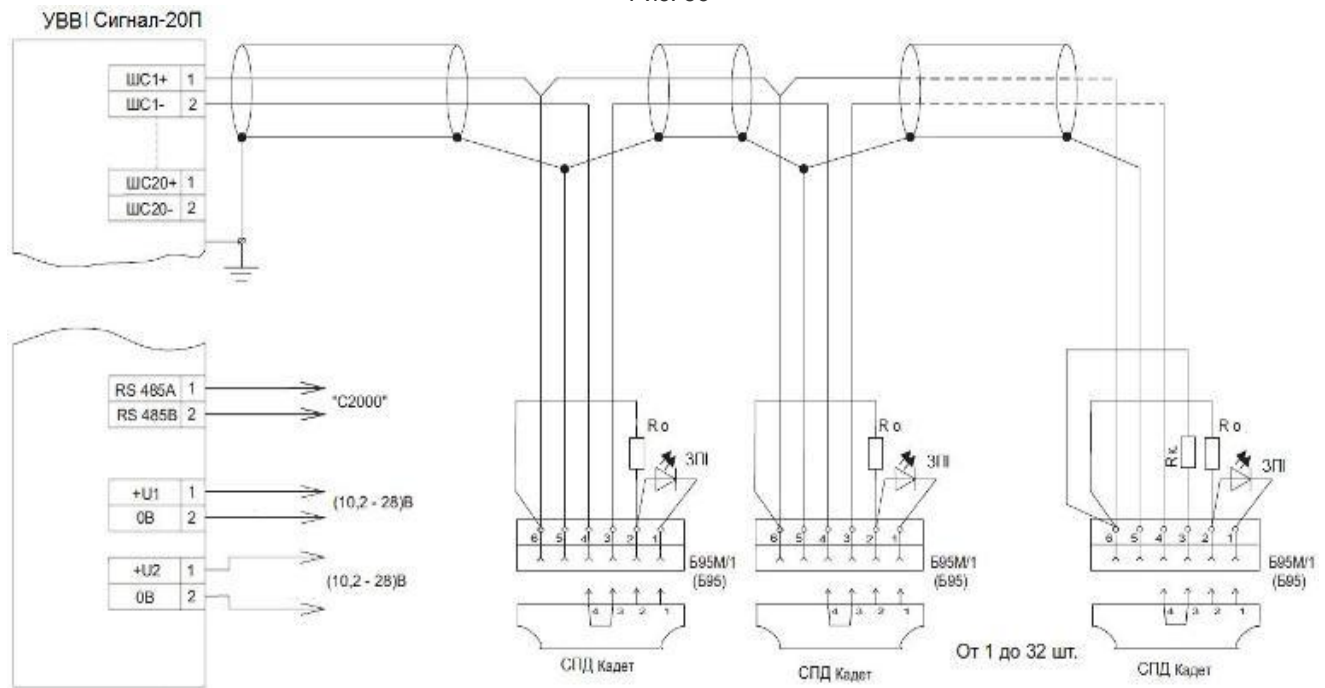


Рис. 57

Як проводиться підключення провідників до безгвинтовий бази Б95М можна подивитися

тут: <http://www.youtube.com/watch?v=iWDIWo1DUe0#t=21>

Переваги, які надає безгвинтова база у порівнянні із звичайною гвинтовий базою можна побачити

тут: <http://www.youtube.com/watch?v=4NnTZNB1rLI>

При побудові безадресних ШПС доводиться неухильно дотримуватися умови: забезпечувати радіальний характер таких шлейфів. Практично будь-яка спроба організувати відведення від радіального безадресного ШПС призводить до порушення нормативних вимог.

Відомо з нормативних документів, таких як EN 54-2, ГОСТ Р 53325, NFPA 72 та інших, що прилад приймально-контрольний пожежний повинен фіксувати в ШПС крім сигналу «ПОЖЕЖА» сигнал «НЕСПРАВНІСТЬ». Не є обов'язковим вимога виявлення та відображення причин появи сигналу «НЕСПРАВНІСТЬ» у ШПС: обрив, або коротке замкнення.

Крім того, для знімних пожежних сповіщувачів цими ж нормативними документами встановлено правило, що при знятті будь-якого такого сповіщувача з бази, підключеної до шлейфу пожежної сигналізації, прилад приймально-контрольний пожежний повинен зафіксувати сигнал «НЕСПРАВНІСТЬ» у відповідному шлейфі. Для виконання цих вимог у безадресному радіальному постійно струмовому ШПС існує співвідношення струмів обриву, сумарного струму споживання сповіщувачами, струму через кінцевий резистор, струму при спрацьовуванні одного або двох та більше сповіщувачів, а також струму короткого замикання.

Тому пряме відгалуження ШПС з встановленням кінцевого резистора тільки в одному кінці шлейфу або кінцевих резисторів в кожному кінці шлейфа подвоєного опору не можливо, тому що будуть порушені вимоги зазначених нормативних документів.

Для вирішення проблеми узгодження сигналів у ШПС існують пристрої узгодження шлейфів пожежної сигналізації, за допомогою яких можливо "дорозування" ШПС в кінцевій частині шлейфа. Недоліком відомих пристроїв узгодження шлейфів пожежної сигналізації є обов'язкове живлення їх від додаткового джерела живлення. Особливості підключення СПД за допомогою пристроїв узгодження шлейфів будуть розкриті у наступній частині цієї публікації. Тут же розглянемо інше технічне рішення, яке захищене патентами UA 48194 [45] та RU 104355 [46]. Перетворювач сигналів у ШПС по цих патентах по суті є Т-подібним розгалужувачем, що має один вхід та і два виходи. Такий виріб не вимагає для роботи додаткового джерела живлення, в той же час має індикацію активізації свого стану з вказівкою напрямку, в якому виник обрив шлейфа. Блок-схема Т-

подібного розгалужувача представлена на рис. 58.

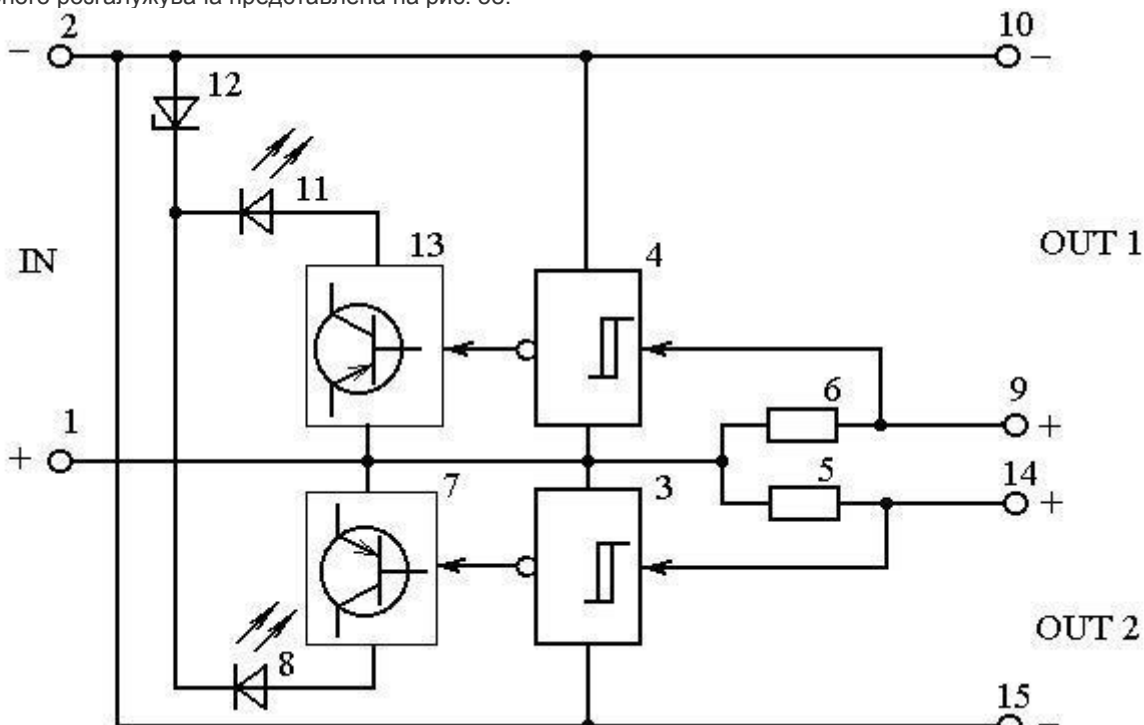


Рис. 58

Працює Т-подібний розгалужувач таким чином. До вхідних клем IN 1 та 2 підключається та частина ШПС, яка йде від ППКП і на якій можуть бути розташовані пожежні сповіщувачі. До вихідних клем OUT1 9 та 10 першого виходу і до вихідних клем OUT2 14 та 15 другого виходу підключаються ще дві частини ШПС із своїми пожежними сповіщувачами. В далеких від пристрою кінцях цих двох частин шлейфу встановлюються кінцеві резистори, опір кожного з них вибирається таким, щоб при паралельному з'єднанні їх обох він становив рекомендований опір кінцевого резистора для звичайних радіальних ШПС.

Опори резисторів 5 та 6 вибирається такими, щоб падіння напруги на цих резисторах у стані «ПОЖЕЖА» становило кілька відсотків від напруги, прикладеної до вхідних клем 1 та 2. У черговому режимі роботи падіння напруги на кожному з цих резисторів буде перевищувати напругу перемикачів граничних елементів 3 та 4. Обидва транзисторних ключа 7 та 13 будуть вимкнені, світлодіодні індикатори 8 та 11 не будуть світитися. Сумарний струм споживання граничними елементами 3 та 4 не перевищує струм споживання одним активним сповіщувачем. Якщо в одній з частин ШПС, що підключена до одного з виходів, наприклад, OUT1 станеться обрив лінії зв'язку, то зменшиться величина струму, що протікає через резистор 5. Переключиться відповідний граничний елемент 3. Зміниться стан і на виході відповідного транзисторного ключа 7. Світлитиметься світлодіодний індикатор 8. У цьому випадку транзисторний ключ 7 сформує в ШПС коротке замикання. При струмі (20-25) мА, що характерно для короткого замикання, сумарне падіння напруги на стабілітроні 12, світлодіодному індикаторі 8 і на відповідному транзисторному ключі 7 буде цілком достатнім для нормальної роботи граничних елементів 3 та 4. Аналогічно буде працювати пристрій при обриві в іншому плечі Т-подібного образного розгалужувача.

Таким чином, при виявленні обривів у частинах ШПС Т-подібний розгалужувач передасть на ППКП сигнал, що відповідає стану «Коротке замикання». Одночасно відповідний світлодіодний індикатор 8 або 11 буде сигналізувати про те, в якій частині шлейфу була виявлена несправність типу «ОБРИВ».

Якщо несправності типу «ОБРИВ» будуть з'являтися у тій частині ШПС, що підключена до входу Т-подібного розгалужувача, то він не буде перешкоджати роботі ППКП, який прийме і обробить цей сигнал. Підвищення струму у вихідних ланцюгах частин шлейфу, що підключені до виходів OUT1 і OUT2, не змінюватиме стан граничних елементів 3 або 4, але такий приріст струму буде надходити на ППКП і оброблятися їм.

Такий Т-подібний розгалужувач у ШПС дозволяє, не порушуючи вимог нормативних документів, скорочувати загальну довжину шлейфів пожежної сигналізації.

Зовнішній вигляд Т-подібного розгалужувача РТ-2 [47], у якому реалізовано описане вище технічне рішення, представлений на рис. 59. На рис. 60 приведено це виріб без верхньої кришки.



Рис. 59



Рис. 60

Схема підключення пожежних димових сповіщувачів, наприклад, СПД-3 до ППКП за допомогою Т-подібного розгалужувача РТ- 2 представлена на рис. 61.

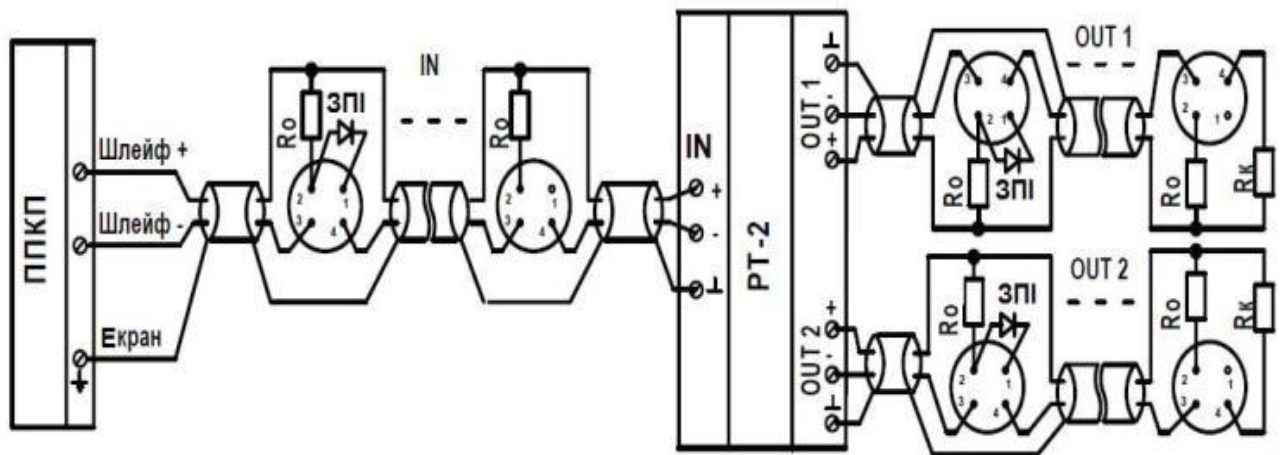


Рис. 61

Для нормальної роботи виробу існує певне обмеження за кількістю сповіщувачів у в кожній частині ШПС, до і після нього. Рекомендується між ППКП та розгалужувачем встановлювати не більше 16 сповіщувачів, а до кожного з виходів OUT1 і OUT2 підключати не більш ніж по 8 сповіщувачів.

**Володимир Баканов - головний конструктор ПП**

**"Артон"**

Література :

36. Баканов В. "Непаяные соединения в проводных системах сигнализации", ж. Алгоритм безопасности, № 4, 2011 г., с 60.
37. Горелик А. С., Язынин М. П. "Устройство подключения провода в охранных приборах и извещателях пожарных", Патент России на изобретение №2314612, бюл. № 1, 2008 г.
38. Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-85, ТУ-4371-006-59069151-2004, Паспорт.
39. ООО "К Б П А" "Безвинтовой зажим для электрических проводов", Патент России на изобретение №2314613, бюл. № 1, 2008 г.
40. Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-41М, Паспорт 4371-005-12215496-00 ПС



41. Баканов В. В., Капре М. К., Мисевич І. З., Чумак А. М. "Безвинтовий затискач електричних провідників", Патент України на винахід № 94835, бюл. №11, 2010 р.
42. Баканов В. В., Капрэ Н. К., Мисевич И. З., Чумак А. Н. " Безвинтовой зажим электрических проводников" Патент России на изобретение № 2455737, бюл. №19, 2012 г.
43. Фролих Я. «Непаяные соединения в электронике» Пер. с венгер. М. Энергия, 1978, с.11.
44. Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный "Кадет-М" ТУ У 31.6-37240283-001:2010 Паспорт.
45. Баканов В. В., Мисевич І. З. "Перетворювач сигналів у шлейфі пожежної сигналізації" Патент України на корисну модель № 48194, бюл. № 5, 2010 р.
46. Баканов В. В., Мисевич И. З. "Преобразователь сигналов в шлейфе пожарной сигнализации", Патент России на полезную модель № 104355, бюл. №13, 2011 г.
47. Разветвитель Т-образный РТ-2, Паспорт МЦИ 426479.00 ПС