

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 8.2

Прилади приймально-контрольні пожежні

Артон-02П, Артон-04П, Артон-08П

Як було вказано у попередньому розділі, сучасні ППКП будуються на основі типової блок-схеми, а за рахунок оригінальних рішень пристроїв, вузлів та блоків, а також конструкцій корпусів прилади різних виробників суттєво відрізняються один від одного.

Серія приладів Артон-0ХП починається з ППКП з 2-ма шлейфами пожежної сигналізації Артон-02П, тому, що це мінімальна кількість шлейфів, яку дозволяють нормативні документи для побудови СПСО.

ППКП Артон-0ХП призначені для організації централізованої і автономної пожежної охорони різних об'єктів шляхом цілодобового контролю стану до 2-х, до 4-х та до 8-ми шлейфів пожежної сигналізації, відповідні фотографії цих виробів представлені на рис. 1, 2 та 3.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Зовнішній вигляд одного з приладів з відкритою кришкою та без акумуляторної батареї представлений на рис. 4.

Прилади відповідають вимогам стандартів ДСТУ EN54-2:2003/Зміна №1, ДСТУ EN 54-4:2003/Зміна №2, при наявності комунікатора ще одному стандарту - ДСТУ EN54-21:2009. На таких ППКП можливо побудувати СПСО, що буде відповідати вимогам ДСТУ CEN/TS 54-14:2021.

Кожен шлейф кожного приладу може бути налаштований споживачем як пожежний без верифікації, з верифікацією, або зі спрацюванням 2-х сповіщувачів, тобто можуть бути встановлені залежності типів А, В, С (згідно з вимогами ДСТУ EN-54-2:2003/Зміна№1).

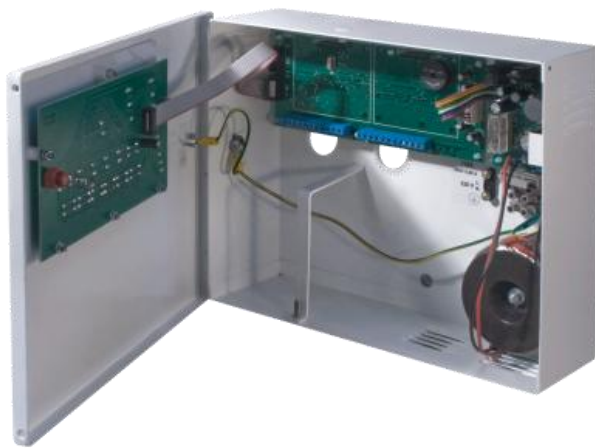


Рис. 4

ППКП Артон-0ХП визначають і відображають наступні стани шлейфів: «Черговий режим», «Увага» (спрацювання першого сповіщувача у шлейфі), «Пожежа», «Несправність - коротке замикання», «Несправність – обрив», «Шлейф відключений», «Несправність одного з інтелектуальних сповіщувачів у шлейфі».

У приладах є можливість підключення в один шлейф пасивних і активних сповіщувачів та побудови комбінованих шлейфів із застосуванням 2-х і 4-х дротових схем підключення.

Крім несправностей у шлейфах прилади визначають наступні види несправностей і станів:

- коротке замкнення вихідних ключів;
- обрив навантаження кожного з вихідних ключів;
- відсутність напруги, що живить вихідні ключі і шлейфи;
- відсутність напруги живлення 220В;
- відсутність, критичний розряд або несправність акумуляторної батареї та ін.

У ППКП серії Артон-0ХП застосовані наступні виходи: «Пожежа», «Несправність», «Оповіщення» («Std1» і «Std2»), 2-х програмованих потужнострумівих виходів «AUX1» і «AUX2» і 2-х програмованих реле «Relay1» і «Relay2».

Прилади мають можливість підключення до 4-х незалежних ліній для оповіщувачів з контролем цілісності ланцюгів відповідно до вимог ДСТУ CEN/TS 54-14:2021. Для забезпечення побудови СПСО з максимальним строком роботи від резервного джерела живлення передбачена наявність входу для підключення зовнішнього джерела резервного живлення з контролем його справності.

При побудові 2-х провідних шлейфів пожежної сигналізації є можливість не застосовувати струмообмежувальні резистори при застосуванні сповіщувачів типу СПД-3, СПД-3.10, ТПТ, FT.

Усі прилади цієї серії мають додаткову функцію автозапам'ятовування струму чергового режиму у шлейфах пожежної сигналізації. Для живлення шлейфів застосовується стабілізована напруга, величина якої у не навантаженому стані становить 15 ($\pm 0,5$) В. Струм короткого замкнення у шлейфі, при якому відключається напруга, що живить відповідний шлейф, становить не менше 60 мА. При цьому є можливість зміни порогів визначення спрацювань сповіщувачів у діапазоні струмів від 1 до 16 мА.

У органи керуванням приладів введена окрема кнопка приглушення (відключення) оповіщувачів. Максимальний струм навантаження виходів «Snd1», «Snd 2» - 500 мА, а виходів «AUX1», «AUX2» - 300 мА.

Прилади дозволяють проводити конфігурування за допомогою персонального комп'ютера, який підключається до ППКП за допомогою додаткового блока БСПК-1.

У приладах є місце та з'єднувач для підключення комунікаторів БСКТ-1 чи БСКМ-1, які відповідають вимогам ДСТУ EN54-21:2009 та за допомогою яких забезпечується з'єднання з ПЦПС.

Присутня також можливість підключення по 2-х провідній схемі до клем ZONE базових станцій АртонRL-1, з допомогою яких з'являється можливість застосування радіоканальних пожежних сповіщувачів SPD-10QR та SPR-10R.

Інноваційні схемні рішення у ППКП серії Артон-0ХП

Традиційні рішення, використовувані в вузлах входних шлейфів досить докладно розкрито в статті «Ключ до систем пожежної сигналізації високої надійності», яка представлена на сайті підприємства. Там же було показано, що для побудови шлейфу пожежної сигналізації у ППКП серії Артон-0ХП, застосовувані інноваційні технічні рішення, розкриті в патентах України на корисні моделі № № 46864, 46819.

На рис. 5 представлена блок-схема вузла входних шлейфів за патентом № 46864.

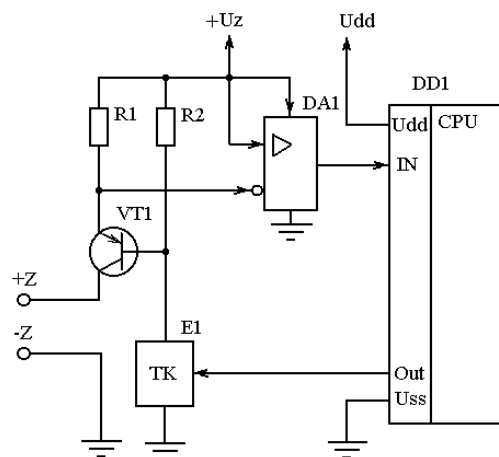


Рис. 5

Особливостями цього рішення є те, що вивід "- Z" заземлений, а транзистор VT1 виконує роль комутатора і обмежувача струму. Управління цим транзистором здійснюється від мікроконтролера DD1 через транзисторний ключ E1. Контроль за струмом в шлейфі здійснюється по падінню напруги на резисторі R1. Опір цього резистора вибирається таким, щоб $UR1 \ll Uz$, а за допомогою диференціального підсилювача DA1 забезпечується узгодження сигналів з аналоговим входом мікроконтролера DD1.

Застосувавши цю схему, можна контролювати струм в шлейфі пожежної сигналізації при незначному падінні напруги на вимірювальному резисторі R1. Синфазної складової напруги перешкод практично немає, тому що вивід "- Z" заземлений. До недоліків такого рішення можна віднести складну схему узгодження сигналів на диференціальному підсилювачі DA1, але в багатошлейфних приладах можна застосовувати тільки один підсилювач, послідовно контролюючи напругу на резисторах R1 кожного шлейфу мультимплексором. Виправити цей недолік може й інше рішення, представлене на рис. 6, яке відповідає патенту № 46819.

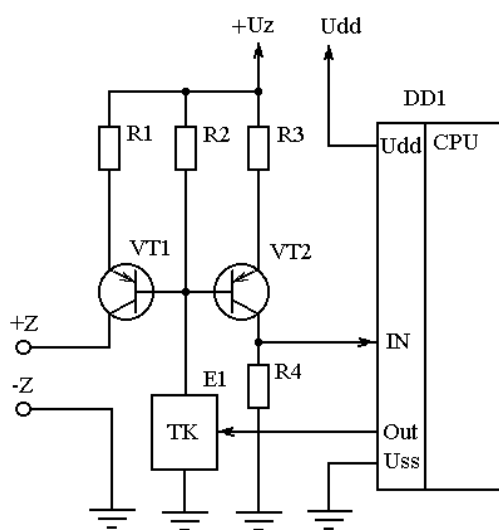


Рис. 6

Узгодження сигналів між входом мікроконтролера DD1 і струмом в шлейфі виконане на транзисторному струмовому дзеркалі з необхідним коефіцієнтом перетворення. Транзисторний ключ E1 узгоджує рівні сигналу для управління станом транзисторів VT1 і VT2 від мікроконтролера DD1. Особливістю такого технічного рішення також є те, що режими її роботи практично не залежать від вибору напруги на шлейфі, будь то 15 В або 24 В.

Вимоги до побудови основних вихідних ключів ППКП, які викладені у другій частині стандартів серії ДСТУ EN54, свідчать, що їх не можна побудувати за традиційною схемою «відкритого» колектора або релейного виходу.

Вузол вихідних ключів повинен бути побудований так, щоб захистити елементи цих ключів від перевантажень по струму, виявляти короткі замикання в ланцюгах навантаження цих ключів, а також контролювати цілісність ланцюга навантаження. Вихідний ключ ППКП, виконаний за патентом України на корисну модель № 52649, схема якого представлена на рис. 7, реалізує ці завдання.

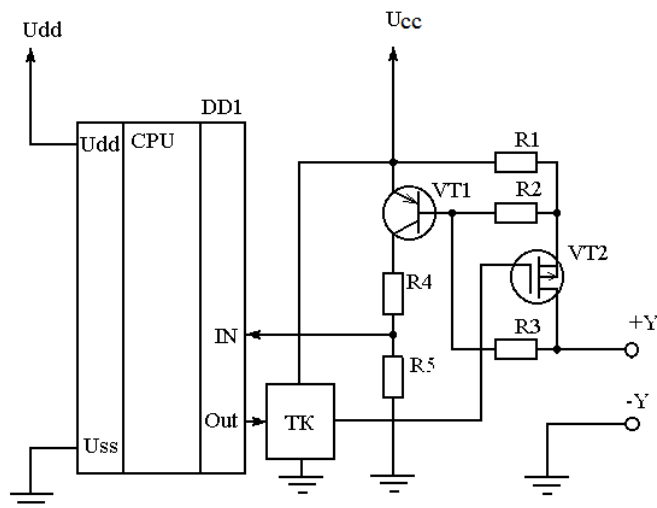


Рис. 7

Значення напруги на клемі «+ Y» щодо загальної шини залежить не тільки від рівня сигналу на входах вихідних ключів, але і від опору навантаження, підключеного до цієї клемі. Від цих же параметрів залежить стан на вході IN мікроконтролера DD1. Якщо в ланцюзі навантаження між клемами «+ Y» і «-Y» матиме місце обрив, то при закритому вихідному ключі (VT2) буде закритим і біполярний транзистор VT1.

Якщо опір навантаження буде значно менше належного значення, то струм у колі першого резистора R1 створить умови для відкриття біполярного транзистора VT1, тому на вході IN мікроконтролера буде присутній високий потенційний рівень сигналу. Таким чином, можна ідентифікувати стан несправностей в ланцюгах навантаження вихідних ключів - між клемами «+ Y» і «-Y».

Така схема вихідного ключа дозволяє контролювати наявність обриву в ланцюзі підключення оповіщувачів і зовнішніх пристроїв при високому потенційному сигналі на вході вихідного ключа, а при низькому - виявляти коротке замикання в цьому ланцюзі.

Вихідний ключ ППКП, виконаний за схемою патенту України на корисну модель № 53432, представлений на рис. 8. У цій схемі резистор R2 шунтує транзистор VT1. При вимкненому вихідному ключі в ланцюзі навантаження, а також в ланцюзі дільника напруги на резисторах R3 і R4 протікає струм, за допомогою якого і контролюється величина опору навантаження. Застосування мікроконтролера DD1 з аналоговим входом дозволяє контролювати падіння напруги між вихідними клемами «+ Y» і «-Y». Якщо опір

навантаження знаходиться в встановлених значеннях, то і на аналоговий вхід мікроконтролера буде надходити напруга, величина якого буде знаходитися в заданому діапазоні значень. При короткому замкненні в ланцюзі навантаження на аналоговому вході буде присутній низький потенціал. Тим самим відкривається можливість визначати коротке замкнення в ланцюзі навантаження, ще до включення вихідного ключа.

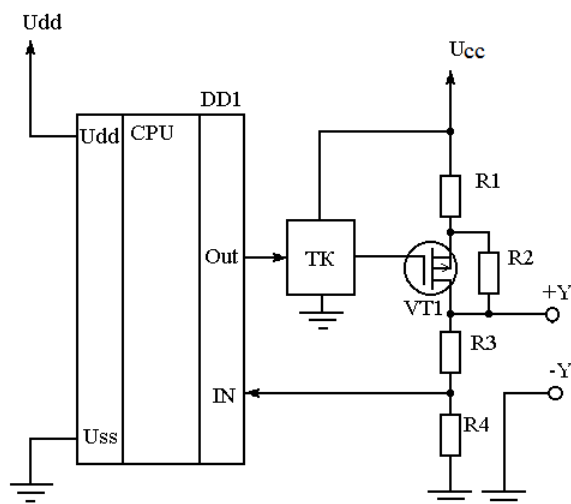


Рис. 8

Застосування операційного підсилювача в якості повторювача напруги, або підсилювача з керованим коефіцієнтом посилення між аналоговим входом мікроконтролера і ділником напруги на резисторах R3 і R4 дозволяє значно розширити технічні можливості вихідного ключа. Завдяки цим удосконаленням з'являється можливість не тільки значно збільшити опір цього подільника, а й зменшити струм через резистор R2. А застосування підсилювача з керованим коефіцієнтом посилення дозволяє виявляти коротке замикання в ланцюзі навантаження, коли опір провідників самого шлейфа матиме не нульове значення. Ці технічні рішення захищені патентами України на корисні моделі №№ 58163 і 59903 і представлені на рис. 9 і 10.

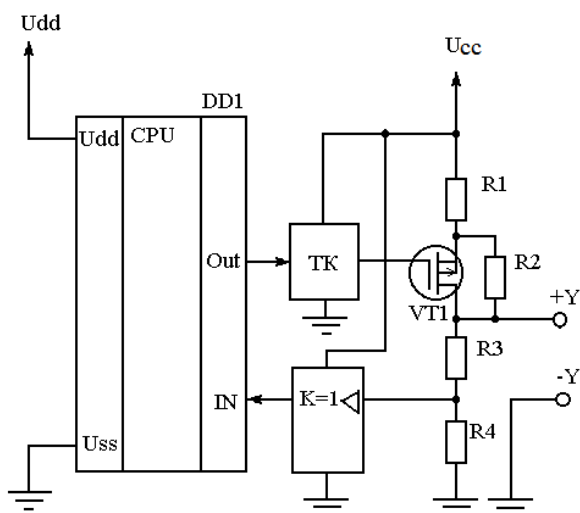


Рис. 9

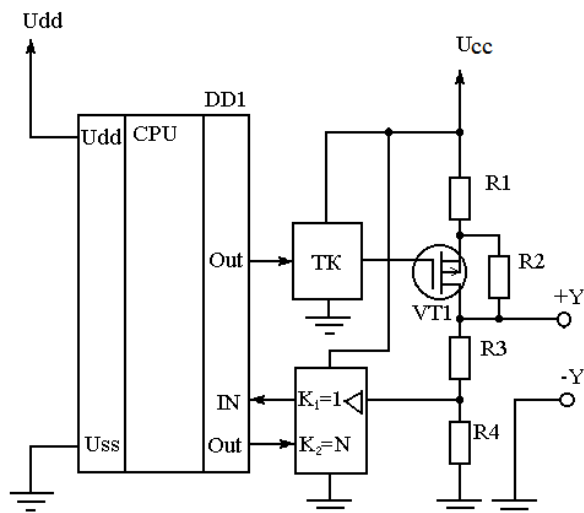
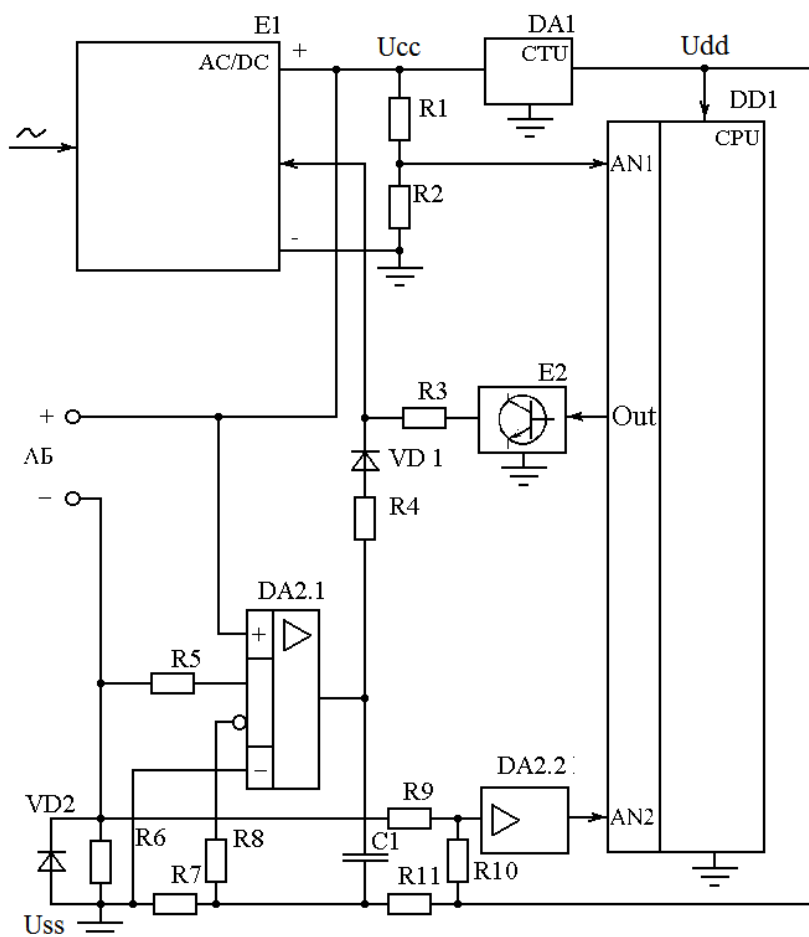


Рис. 10

Вузол контролю батареї, що вирішує завдання, поставлені нормативним документом, виконаний за схемою патенту України на корисну модель № 53439 і представлений на рис. 11.



ППКП з таким вузлом контролю батареї працює наступним чином. У нормальному стані операційний підсилювач DA2.1 буде через діод VD1 керувати величиною напруги на виході перетворювача AC/DC E1, контролюючи при цьому струм заряду акумуляторної батареї АБ. Якщо батарея АБ заряджена, то на виході перетворювача E1 встановиться максимальна робоча напруга. Імпульсний вплив з виходу мікроконтролера через транзисторний ключ E2 на ланцюг зворотного зв'язку перетворювача E1 не приведе до ще більшого підвищення напруги на виході цього перетворювача. Якщо ж батарея АБ не буде підключена, то напруга на виході перетворювача E1 при таких впливах може імпульсно збільшитися до гранично допустимої величини. За допомогою підсилювача DA2.2

мікроконтролер DD1 забезпечує контроль величини струму заряду акумулятора, а також контроль напрямку струму в ланцюзі батареї АБ.

При відсутності напруги за допомогою дільника напруги на резисторах R1 і R2 забезпечується контроль ЕРС на клеммах батареї АБ. Коли ж напруга досягне мінімального критичного значення, мікроконтролер DD1 забезпечить відключення всіх навантажень і формування попереджувальної сигналізації про низький рівень заряду АБ.

Стабілізатор напруги DA1 забезпечує стабільним електроживленням мікроконтролер DD1, яке також є опорним для його внутрішнього аналогово-цифрового перетворювача.

Для електроживлення ланцюгів шлейфів пожежної сигналізації приладів серії Артон-0ХП використовується перетворювач, що підвищує вихідну напругу. Відомі схеми імпульсних перетворювачів стабільної напруги мають один суттєвий недолік - такі перетворювачі "бояться" короткого замкнення в ланцюзі навантаження. Нове технічне рішення, представлене на рис. 12, захищено патентом України на корисну модель № 9163 і вільно від зазначеного недоліку.

Додатковими елементами такого перетворювача напруги є транзистор VT2, діод VD2, резистори R3 і R4. Резистор R3 забезпечує обмеження струму через діод VD1 при короткому замкненні в ланцюзі навантаження і "плавний" запуск перетворювача при його включенні. Після заряду конденсатора C до величини U_z , яке свідомо більше U_{cc} , транзистор VT2 відкривається і замикає резистор R3. Діод VD2 забезпечує захист транзистора VT2 при короткому замкненні в ланцюзі навантаження.

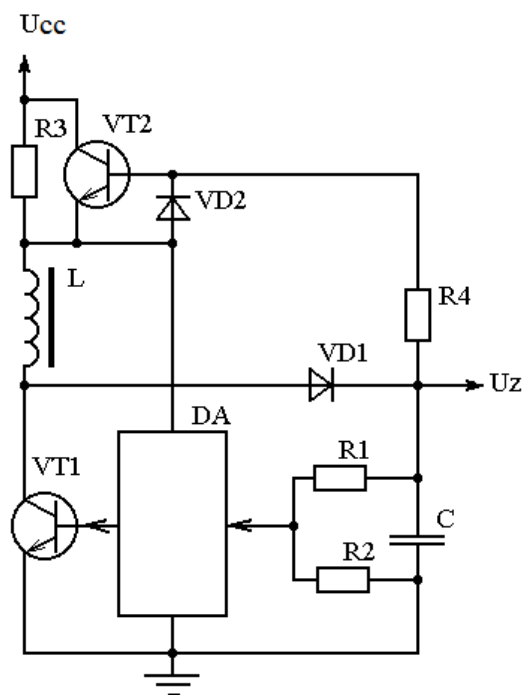


Рис. 12

Звукові сигналізатори зазвичай виконуються на основі п'єзокерамічного випромінювача звуку. Керує роботою такого сигналізатору мікроконтролер ППКП, що дозволяє формувати різні звукові сигнали для різних режимів роботи ППКП. В ДСТУ EN54-2 є вимоги до рівнів гучності звукових сигналів. Так як мікроконтролер зазвичай живиться від напруги малої величини 5 або 3 В, то виникає проблема необхідності посилення частотного сигналу, що формується на виході мікроконтролера.

Традиційне рішення узгодження логічного виходу мікроконтролера з п'єзокерамічним випромінювачем звуку, виконане на однієї транзисторній підсилювачі не забезпечує необхідного рівня сигналу у широкому частотному діапазоні звукових сигналів, так як подвоєна амплітуда напруги, прикладеної до випромінювача, не перевищує за величиною U_{cc} , від якого живиться звуковий сигналізатор.

Забезпечує звуковий сигнал необхідного рівня гучності технічне рішення за патентом України на корисну модель № 49163. Принципова схема цього технічного рішення представлена на рис. 13.

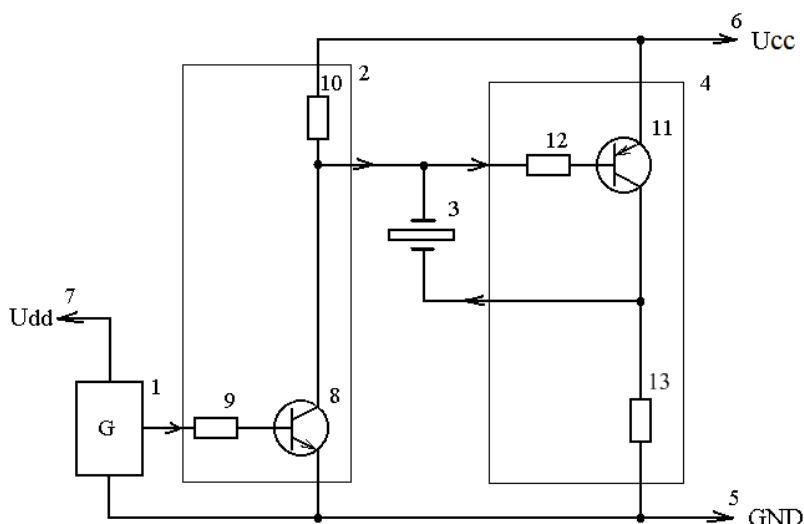


Рис. 13

Два транзисторних ключа 2 і 4 на транзисторах 8 і 11 різної провідності забезпечують подвоєння амплітуди напруги, що прикладається до п'єзокерамічного випромінювача 3. Звуковий сигнал від мікроконтролера 1 надходить на базу першого транзистора 8. На базу другого транзистора 11 сигнал подається з колектора першого транзистора 8. Коли обидва транзистора відкриті, то до виводів п'єзокерамічного випромінювача 3 буде докладено напруга U_{cc} . При закритих транзисторах 8 і 11 п'єзокерамічний випромінювач 3 буде заряджатися зворотною напругою - U_{cc} через резистори 10 і 13. Таким чином, забезпечується збільшення у два рази амплітуди напруги, що прикладається до п'єзокерамічного випромінювача.

За звичай у ППКП застосовується тамперна кнопка для контролю відкриття кришки приладу. У приладах серії Артон-0ХП застосоване інше запатентоване технічне рішення. Згідно патенту України на корисну модель № 77805 для цих цілей застосовується оптопара: фотодіод та ІЧ випромінюючий діод. Блок схема приладу, що відповідає вказаному патенту представлена на рис. 14. Підсилювач сигналу, що надходить з фотодіоду, та драйвер ІЧ випромінюючого діоду такі самі як у димових сповіщувача.

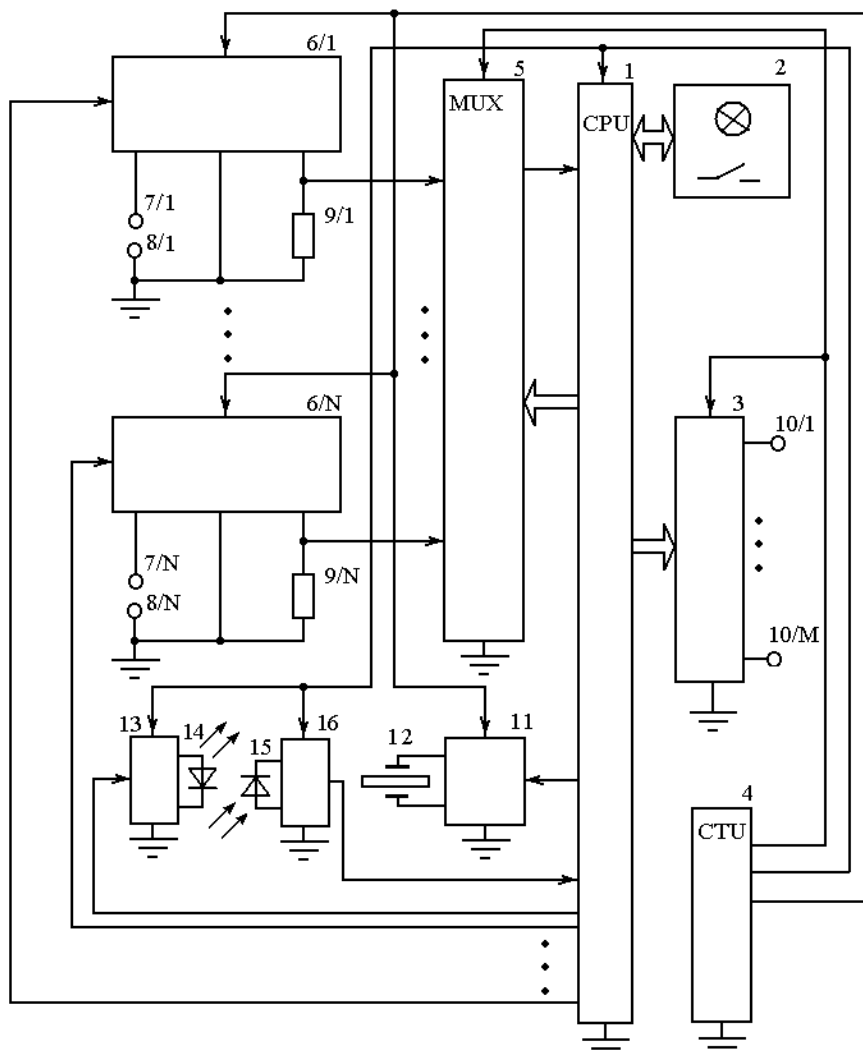


Рис. 14

При проведенні чергової сертифікації виробу драйвери шлейфів у приладах серії Артон-0ХП було модернізовано. Принципова схема цього інноваційного технічного рішення відповідає патенту України на корисну модель № 77584 та розкрита вона на блок-схемі ППКП, яка представлена на рис. 15.

За рахунок застосування керованого вузла 6 обмеження струму з дзеркальним струмовим виходом на чотирьох транзисторах забезпечується швидкий розряд сумарної ємності шлейфу пожежної сигналізації і на цій основі створюється можливість передачі від мікроконтролера 1 кодових сигналів керування на інтелектуальні сповіщувачі, у тому

чисті й адресні сповіщувачі. Якщо тривалість передачі кодових сигналів не буде перевищувати 0,1 с, а період повторення такої передачі не буде менше 1 с, то зазвичай такі сигнали не будуть заважати нормальній роботі інших сповіщувачів включених у такий шлейф пожежної сигналізації.

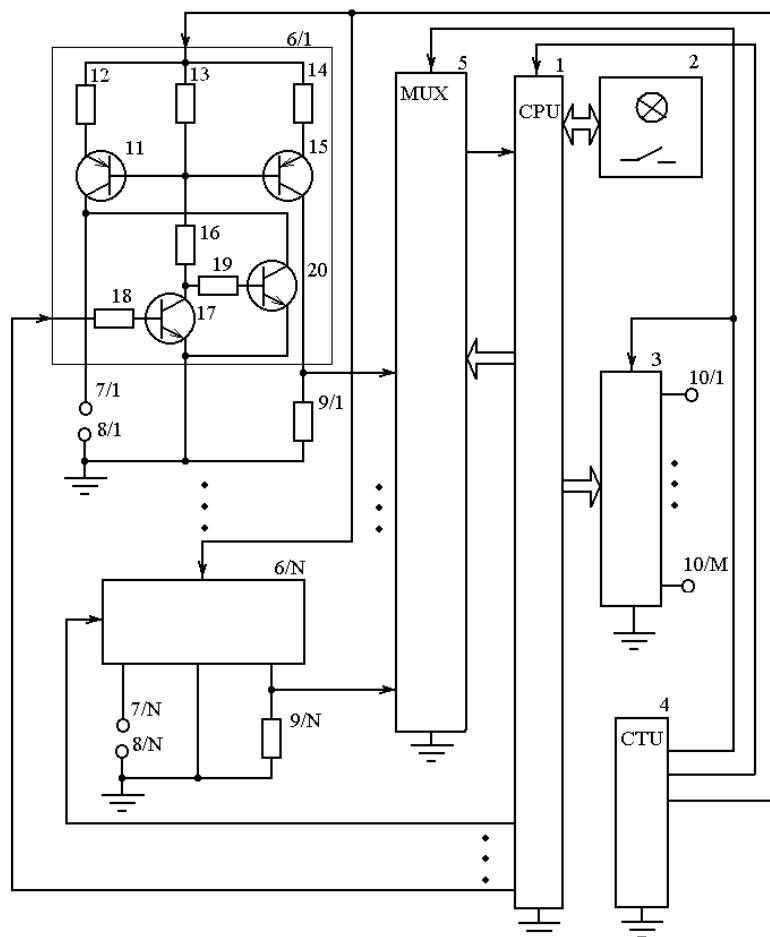


Рис. 15

Література:

1. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_sua_2_2010.pdf
2. <http://arton.com.ua/files/publfiles2/default2.pdf>
3. <http://ua.arton.com.ua/downloads/certificates/>
4. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 49163 "Звуковий оповіщувач", Бюл. № 8, 26.04.2010
5. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 46864 "Прилад приймально-контрольний пожежний", Бюл. № 1, 11.01.2010.
6. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 46819 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 1, 11.01.2010.
7. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 52649 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 17, 10.09.2010
8. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 53432 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 19, 11.10.2010
9. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 58163 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 7, 11.04.2011
10. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 59903 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 11, 10.06.2011
11. Баканов В. В., Макаров В. Б., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 53439 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 19, 11.10.2010
12. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 9163 "Перетворювач постійної напруги", Бюл. № 9, 15.09.2005
13. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 77805 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 4, 25.06.2013
14. Баканов В. В., Мисевич І. З., Семенюк О. Д. Патент України на корисну модель № 77584 "Прилад приймально-контрольний пожежний" Бюл. № 4, 25.06.2013
15. О.І. Воробйов «Системи пожежної сигналізації» Навч. посібник. – Львів: ЛДУБЖ 2018.- 231с.