

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 10.2

Сигналізатори диму

Інновації у сигналізаторах диму

Найбільш часто автономні пожежні сповіщувачі виконують із застосуванням спеціалізованих мікросхем, наприклад MC145010 фірми Motorola. Функціональна схема пристрою, реалізованого в цій мікросхемі, представлена на рис. 1. Пристрій містить підсилювач AMP, два компаратора Comp, два джерела опорного напруги REF, тактовий генератор OSC, блок часових інтервалів Timing logic, блок логіки тривоги Alarm logic, генератор звукового сигналу з драйверами Horn modulator and driver, драйверів світлодіодного випромінювача IRED і світлодіодного індикатора LED.

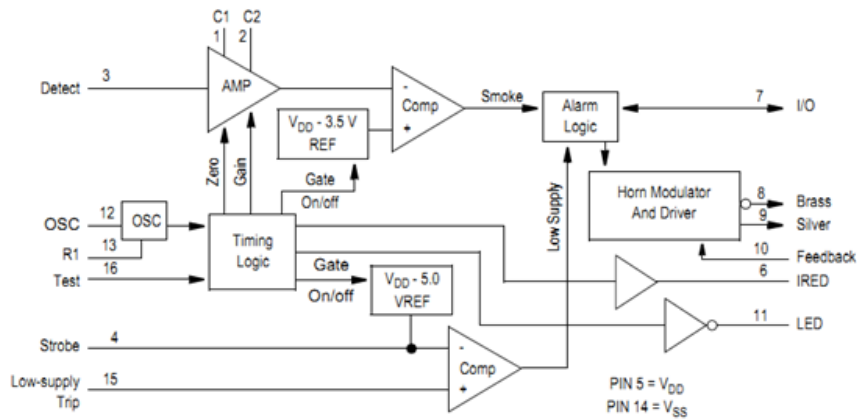


Рис. 1

На рис. 2 наведена схема застосування MC145010, яка рекомендована виробником.

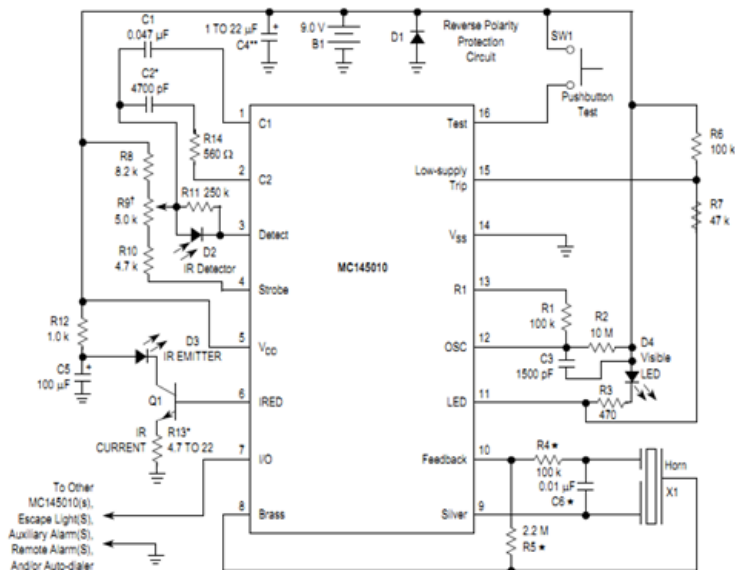


Рис. 2

Живлення виробу здійснюється від батареї типу «КРОНА» з напругою 9 В. Залежно від ємності використовуваної батареї забезпечується певна тривалість роботи виробу. Але згідно EN 14604 вона не може бути менше одного року при регулярних щотижневих перевірках працездатності, при яких витрачається близько 20% ресурсу батареї.

Недоліком такого пристрою є низький рівень завадостійкості за високого імпедансу дільника напруги в ланцюзі стробу такого сповіщувача. Для забезпечення необхідного рівня завадостійкості виробник контролера MC145010 рекомендує значно скоротити довжину ланцюга зворотних зв'язків підсилювача контролера, фотодіода і дільника напруги, що не завжди вдається виконати при проектуванні сповіщувача. Технічне рішення за патентом на корисну модель UA7685 дозволяє вирішити зазначену проблему і підвищити завадостійкість пристрою введенням тільки одного конденсатора в дільник напруги імпульсу стробу. Блок-схема такого модернізованого пристрою представлена на рис. 3. Дільник 9 напруги виконаний на резисторах 10 та 11, а додатковий конденсатор 15 підключається паралельно резистору 10. Причому ємність конденсатора 15 значно (тобто в 5 або більше разів) повинна перевищувати ємність конденсаторів 13 та 14, які включені у зворотний зв'язок підсилювача. Інші елементи схеми відповідають типовій схемі включення мікросхеми MC145010.

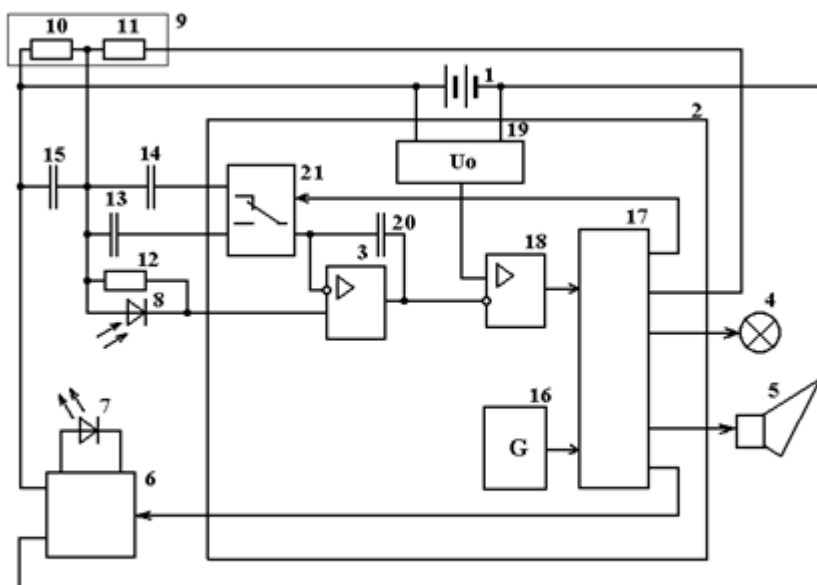


Рис. 3

Про проблему отримання необхідного рівня звукового сигналу говорилося у попередньому семінарі. Але не розкривалося, як конкретно збільшити рівень звукового

сигналу до рівня 94 дБ на відстані 1 м від сигналізатора диму, для того щоб забезпечити сумісність за площею зон звукового оповіщення та виявлення диму.

Для досягнення позитивного результату необхідно, щоб частота електричних коливань генератора оповіщувача збігалася з резонансною частотою акустичного резонатора. Досягти цього результату допомагає технічне рішення за патентом на винахід UA76035. Блок-схема технічного рішення по вказаному патенту представлена на рис. 4.

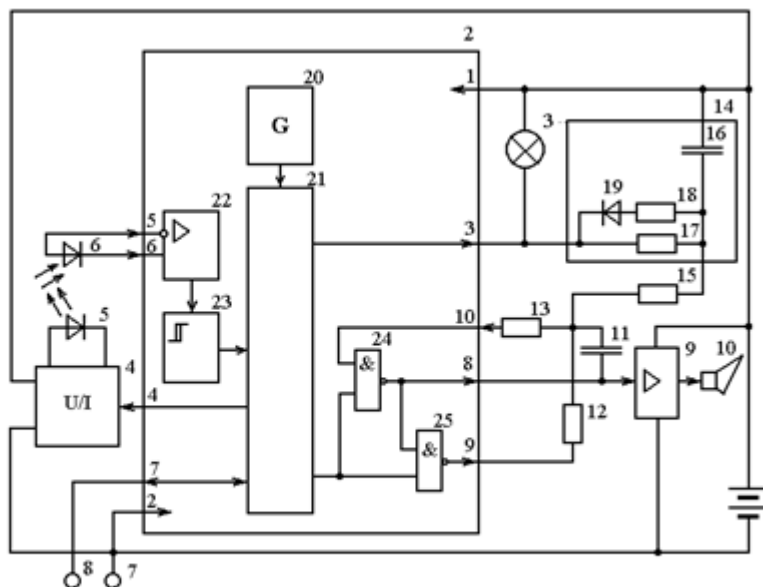


Рис. 4

Як і в попередньому випадку, основу схеми сповіщувача становить типове включення мікросхеми MC145010, в якій частотою звукового генератора через резистор 15 управляє інтегратор 14 під час включення світлового індикатора 3. Тим самим у процесі роботи оповіщувача 10 вдається змінювати частоту його звукового сигналу в межах 30%. Завдяки чому і досягається збіг частоти електричних коливань генератора з резонансною частотою акустичного резонатора. Крім того, такий звуковий сигнал «ПОЖЕЖА» змінної частоти формується тільки у разі виявлення ознак пожежі самим сповіщувачем, і він суттєво відрізняється від сигналу, який формує сповіщувач у разі отримання повідомлення про пожежу по лінії зв'язку від інших сповіщувачів через клеми 7 та 8 у разі використання декількох взаємопов'язаних сповіщувачів.

Розмістити у невеликому корпусі автономного пожежного сповіщувача і електронний блок, і камеру димового сенсора, і резонансну камеру звукового оповіщувача, і батарею живлення не завжди вдається, тому що не зберігаються необхідні пропорції виробу. Допомогти у вирішенні даної проблеми може технічне рішення за патентом UA45913 (див. рис. 5).



Рис. 5

Поєднання камери димового сенсора з резонансною камерою звукового оповіщувача дозволяє зменшити габаритні розміри виробу.

У державному стандарті ДСТУ EN 14604 існує п. 4.13 «Індикація відсутності батареї». Цій вимозі відповідає технічне рішення за патентом на винахід UA90374, яке представлено на рис. 6 - 8.

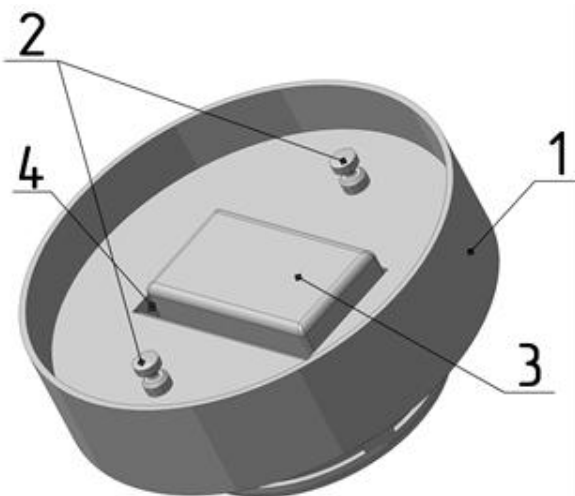


Рис. 6

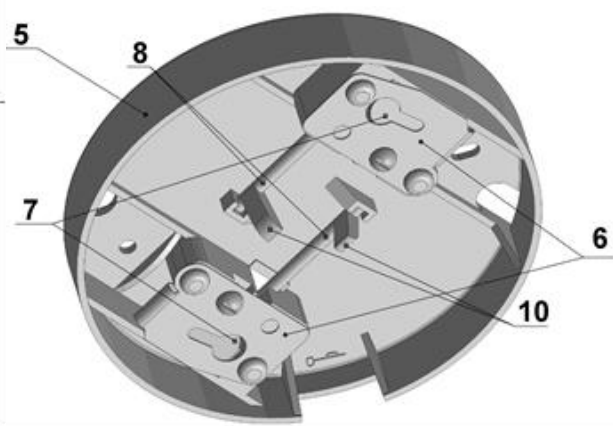
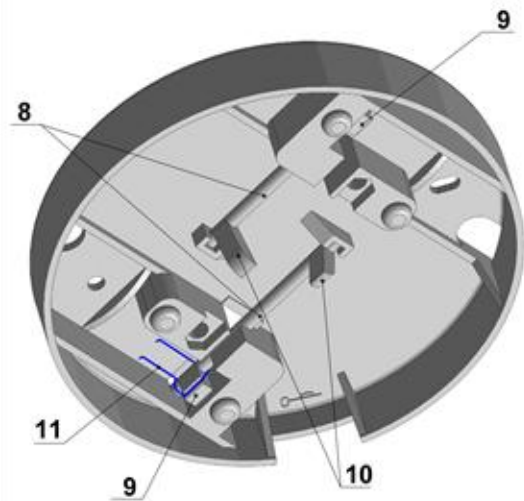


Рис.7



Де:

- 1.- головка сигналізатора диму;
2. – контакти головки сигналізатора;
3. – батарея живлення;
- 4.- відсік батареї живлення;
5. – база;
- 6.- контакти бази;
- 7.- пружна частина контакту бази;
- 8.- важіль;
- 9 - блокуючий виступ важеля;
- 10 - натискні виступи важеля;
- 11 - фігурна пружина.

Рис. 8

Працює пристрій таким чином. При установці головки сигналізатора у базу натискні виступи важеля впираються в корпус батареї живлення, і важіль починає провертатися навколо своєї осі. Блокуючі виступи важеля виходять з-під пружинної частини контактів бази, і контакти головки сигналізатора вільно входять у відповідні отвори. Після невеликого повороту активної частини її контакти входять в надійне зчеплення з контактами бази. Якщо ж буде спроба встановити головку сигналізатора в робоче положення без встановленої батареї живлення, то натискні виступи без зусилля увійдуть в нішу відсіку живлення. І тому блокуючі виступи залишаться в початковому стані, а значить, не дозволять контактам головки сигналізатора з'єднатись з контактами бази. В результаті головку сигналізатора СПД-3.4 не можна буде встановити у базу Б-3.4.1-2, фото якої показано на рис. 9.

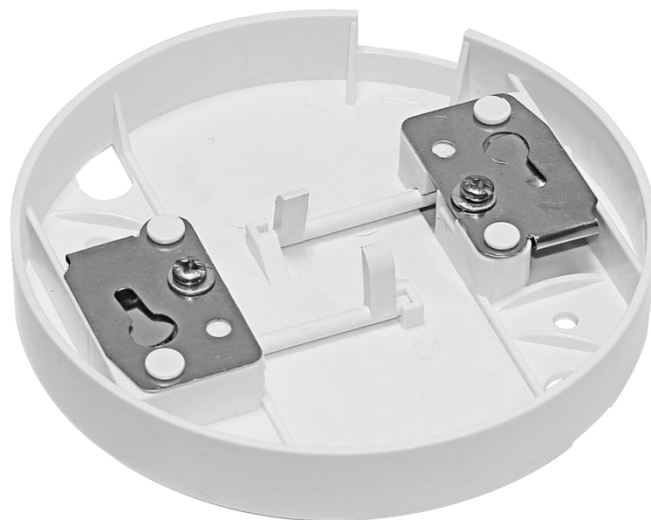


Рис. 9

Сигналізатор диму СПД-3.4

Завдяки цим інноваціям сигналізатор диму СПД-3.4 зміг оновлюючись вироблятися вже більше 20 років, в той час, коли аналогічні вироби інших українських компаній не змогли утриматись навіть на внутрішньому ринку. А модифікації вказаного сигналізатора SPD-3.4 та ИПД-3.4 маючи сертифікати відповідності європейському та російському стандартам поставляється як у країни ЄС, та й у держави СНД.

Фотографія сигналізатора диму СПД-3.4 представлена на рис. 10, а сертифікати відповідності показані на рис.11 - 13



Рис. 10

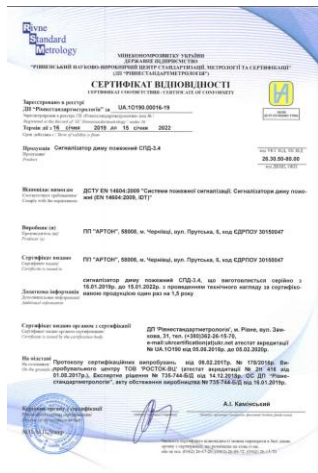


Рис.11



Рис.12



Рис. 13

Сигналізатор призначений для виявлення загорянь, що супроводжуються появою диму і видачі звукових і світлових сигналів сповіщення про пожежу.

СПД-3.4 працює в автономному режимі і живиться від батареї типу DURACELL MN1604 (6LR61) або аналогічної з напругою 9В. Сигналізатор є знімним і взаємопоєднаним і тому може бути включений в локальну мережу пожежної сигналізації спільно з іншими аналогічними сигналізаторами диму.

Локальна мережа пожежної сигналізації складається з декількох автономних сигналізаторів, які перебувають в одному або декількох приміщеннях об'єкту, що захищається. Сигналізатори СПД-3.4 за допомогою 2-х провідної лінії зв'язку об'єднуються в групу і в разі спрацювання будь-якого з них забезпечують дублюючий звуковий сигнал "Віддалена пожежа" на решті сповіщувачів. Саме завдяки технічному рішенню по патенту на винахід UA76035 звукові сигнали "Пожежна тривога" та "Віддалена пожежа" відрізняються один від одного.

При об'єднанні сигналізаторів в локальну мережу необхідно за допомогою 2-х провідного шлейфу з'єднати однойменні контакти баз між собою, ввівши дроти шлейфу через два отвори $\varnothing 8$ мм в базах, а на початку і в кінці шлейфа сигналізації встановити резистори R_k . Для перевірки роботи групи сигналізаторів, необхідно викликати спрацювання будь-якого з них. На сигналізаторі, що спрацював, включиться переривчастий звуковий сигнал і будуть спостерігатися часті спалахи червоного оптичного індикатора. Всі інші сигналізатори повинні видати тільки переривчасті звукові сигнали. Схема підключення сигналізаторів в локальну мережу наведена на рис. 14.

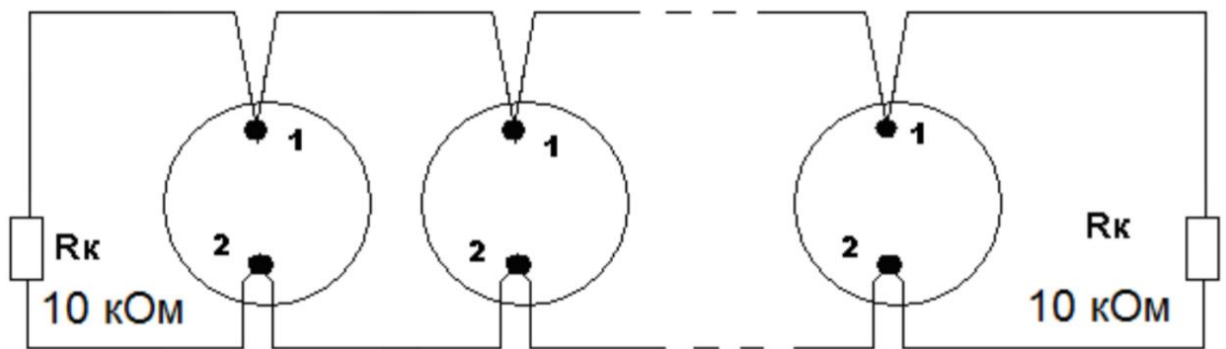


Рис. 14

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Чутливість сигналізатора відповідає вимогам ДСТУ EN 14604.

Діапазон напруги живлення, В 6,75 - 10,5

Середній струм споживання в черговому режимі, мкА, не більше 20

Рівень гучності звукового сигналу «Пожежна тривога»

на відстані 3 м від сповіщувача, дБ, не менше 85

Максимальна кількість сигналізаторів в автономній системі, шт. 10

Габаритні розміри, не більше, мм $\varnothing 100 \times 50$

Маса сигналізатора з батареєю живлення, кг, не більше 0,2

Діапазон робочих температур, $^{\circ}\text{C}$ від мінус 10 до 55

Середній термін служби сигналізатора, років, не менше 10

Режими роботи і сигнали сповіщення сигналізатора:

- «Черговий режим» - короткочасні спалахи червоного оптичного індикатора з періодом повторення 35 - 45 с;
- «Пожежна тривога» - миготіння червоного оптичного індикатора і включення переривчастого звукового сигналу змінного тону;
- «Попередження про недостатнє живлення батареї» - короткі звукові сигнали, що збігаються у часі зі спалахом червоного оптичного індикатора з періодом повторення 35 - 45 с;
- «Несправність» - короткий звуковий сигнал і включення червоного оптичного індикатора на п'ять секунд, з періодом повторення 35 - 45 с;
- «Віддалена пожежа» - переривчастий, однотональний звуковий сигнал без оптичної індикації (тільки для сигналізаторів, з'єднаних в локальну мережу пожежної сигналізації).

Сигналізатор СПД-3.4 являє собою конструкцію, що складається з головки та бази. Головка з'єднується з базою за допомогою 2-х контактних з'єднань. Конструкція бази сигналізатора забезпечує контроль наявності батареї живлення. При відсутності батареї живлення головка з базою не з'єднується. У пластмасовому корпусі головки сигналізатора розміщені: захисна сітка, оптична система і електронний блок оброблення сигналів, який управляє індикацією і формує звуковий сигнал. Принцип дії сигналізатора заснований на контролі оптичної щільності середовища приміщення, що охороняється. При відсутності диму сигналізатор знаходиться в черговому режимі, про що свідчать короткочасні спалахи червоного оптичного індикатора один раз в 35-45 с. При досягненні задимленості навколишнього середовища вище порогового значення електронна схема формує сигнал «Пожежна тривога» - часте мерехтіння червоного оптичного індикатора і включення переривчастого звукового сигналу змінного тону.

Увага: Якщо сповіщувач живиться від розрядженої батареї живлення (в черговому режимі сповіщувач формує сигнал «Попередження про недостатнє живлення батареї»), то сигнал «Пожежна тривога» може перериватися на 5 с з періодом повторення 35- 45 с. Відключення (скидання) звукового сигналу відбувається автоматично через 20 с після припинення впливу, що викликав видачу сигналу «Пожежна тривога». При недостатньому живленні батареї (збільшення внутрішнього опору батареї і/або зменшення напруги живлення батареї до $(7,3 \pm 0,5)$ В), сигналізатор формує сигнал «Попередження про недостатнє живлення батареї» - короткі звукові сигнали, що збігаються у часі зі спалахом червоного оптичного індикатора з періодом повторення 35 - 45 с. Сигналізатор періодично тестує камеру димового сенсору і при виявленні неполадок формує сигнал «Несправність»

- короткий звуковий сигнал і включення червоного оптичного індикатора на 5 с з періодом повторення 35 - 45 с. На кришці блоку електронного розташована кнопка «Тест», яка використовується для ручного тестування роботи всіх вузлів сигналізатора.

Більш детальна інформація надана у паспорті на цей виріб.

На основі цього сигналізатору диму був створений сувенір "Артошка", який виробляється у різній кольоровій гамі (див. рис. 15)



Рис. 15

Якщо в квартирі з'явиться дим, навіть в незначній кількості, "Артошка" потужним звуковим сигналом завчасно попередить Вас про пожежну небезпеку.

Література:

1. <http://www.alldatasheet.com/datasheetpdf/pdf/170359/FREESCALE/MC145010.html>
2. Патент України UA7685 на корисну модель «Автономний димовий пожежний сповіщувач» Бюл. № 7/2005.
3. Патент України UA76035 на винахід «Автономний димовий пожежний сповіщувач» Бюл. № 6/2006.
4. Патент України UA45913 на винахід «Пожежний виявник диму» Бюл. № 6/2004.
5. Патент України UA90374 винахід «Автономний пожежний сповіщувач» Бюл. № 8/2010
6. http://arton.com.ua/files/passports/spd-3.4_ua2.pdf
7. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_pb_2_2008.pdf
8. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_pb_11_2010_3.pdf
9. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_pb_4_2010.pdf
10. http://arton.com.ua/files/publfiles2/publ_pb_11_2009_1.pdf
11. http://arton.com.ua/files/publfiles2/n1_2021.pdf
12. http://arton.com.ua/files/publfiles2/pozhezniy_signalizator_na_varti_zhittya.pdf
13. http://arton.com.ua/files/publfiles2/ptb_09_2023.pdf