



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **13221** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
G08B 17/103
G08B 17/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДИМОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ

1

(21) u200509536

(22) 10.10.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Абушкевич Володимир Антонович, Баканов
Володимир Вікторович, Мисевич Ігор Захарович

(73) Приватне підприємство "Артон"

(57) Димовий пожежний сповіщувач, що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, перший вивід електроживлення якого з'єднаний з першими выводами електроживлення обмежувача струму й напруги, мікроконтролера та перетворювача напруга-струм, а також першими выводами першого й другого конденсаторів, другий вивід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму з'єднаний з другим виводом електроживлення обмежувача струму й напруги та виходом першого елемента однобічної провідності, вхід якого підключений до першої вхідної клеми, вхід перетворювача напруга-струм підключений до другого виходу мікроконтролера, другий вивід живлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора й другим виводом електроживлення перетворювача напруга-струм, з виходами якого з'єднаний випромінювач, що оптично зв'язаний через оптичну камеру із світлопоглинальними стінками з фотоприймачем,

2

вихід якого підключений до входу мікроконтролера, який **відрізняється** тим, що світлодіодний індикатор підключений до виходів формувача сигналу реєстрації диму, який виконаний з використанням двох транзисторів, другого елемента однобічної провідності, третього конденсатора та шістьох резисторів, причому катод світлодіодного індикатора через перший вихід формувача сигналу реєстрації диму з'єднаний з його першим виводом електроживлення, який підключений до другої вхідної клеми, анод світлодіодного індикатора через другий вихід формувача сигналу реєстрації диму та перший резистор з'єднаний з входом другого елемента однобічної провідності та колектором першого транзистора, емітер якого підключений до другого виводу електроживлення формувача сигналу реєстрації диму, а через другий резистор - до бази першого транзистора, яка через третій резистор з'єднана з колектором другого транзистора, емітер якого підключений до першого виводу електроживлення формувача сигналу реєстрації диму, перших виводів третього конденсатора та четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з базою другого транзистора та першими выводами п'ятого й шостого резисторів, другий вивід п'ятого резистора підключений до входу формувача сигналу реєстрації диму, а другий вивід шостого резистора з'єднаний з виходом другого елемента однобічної провідності та другим виводом третього конденсатора.

Корисна модель відноситься до області пожежної сигналізації й може бути використана в системах пожежної сигналізації для виявлення збільшення оптичної щільності повітря по інтенсивності розсіювання інфрачервоного випромінювання.

Відомі пожежні сповіщувачі, оптичні датчики диму й пристрої реєстрації диму, що працюють за принципом періодичного випромінювання імпульсів інфрачервоного випромінювання й наступного їхнього прийому, підсилення, і обробки отриманого сигналу різними способами, формуючи сигнал про наявність або відсутність диму [див. журнал "Системи безпеки зв'язи і телекомунікації", 2000, 33, с.65].

Відомий фотоелектричний детектор диму [Photoelectric smoke detector and disaster monitoring system using the photoelectric. EP 0755037 A1 G08B 17/103 22.01.1997], що містить мікроконтролер, перший вихід якого підключений до входу формувача сигналу реєстрації диму, а другий вихід - до входу перетворювача напруга-струм, до виходу якого підключений випромінювач, зв'язаний через оптичну камеру із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера, а виходи формувача сигналу реєстрації диму через клеми підключені до шлейфа пожежної сигналізації.

Недоліком цього детектора є значне спожив-

(13) **U**
(11) **13221**
(19) **UA**

вання електричного струму від шлейфа пожежної сигналізації, який повинен містити окрему шину електроживлення, від якої здійснюється живлення мікроконтролера й перетворювача напруга-струм, що керує випромінювачем. Крім того, такий фотоелектричний детектор диму не може працювати, якщо його живлення здійснюється від шлейфа пожежної сигналізації із знакозмінною напругою.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є, обраний як прототип, димовий пожежний сповіщувач AHS-871 виробництва "Horing Lih Industrial Co., Ltd", Тайвань (www.tradefind.com), що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, перший вивід електроживлення якого з'єднаний з першими выводами електроживлення обмежувача струму й напруги, мікроконтролера та перетворювача напруга-струм, а також першими выводами першого й другого конденсаторів, другий вивід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму з'єднаний з другим виводом електроживлення обмежувача струму й напруги та виходом елемента однобічної провідності, вхід якого з'єднаний з першою вхідною клемою, вхід перетворювача напруга-струм підключений до другого виходу мікроконтролера, другий вивід живлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора й другим виводом електроживлення перетворювача напруга-струм, з виходами якого з'єднаний випромінювач, що оптично зв'язаний через оптичну камеру із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера. Перший вивід електроживлення обмежувача струму й напруги через другий елемент однобічної провідності з'єднаний з другою вхідною клемою. Світлодіодний індикатор, який послідовно з резистором підключений між третім виходом та другим виводом живлення мікроконтролера забезпечує тільки індикацію чергового режиму роботи. Формувач сигналу реєстрації диму виконаний на тиристорі, що забезпечує пам'ять спрацювання, лише при умові живлення сповіщувача від постійної напруги.

Недоліком прототипу є не належне формування сигналів у шлейфі пожежної сигналізації із знакозмінною напругою. При спрацюванні такого сповіщувача у шлейфі пожежної сигналізації із знакозмінною напругою формується сигнал НЕ-СПРАВНІСТЬ, а не ПОЖЕЖА, а після закінчення дії факторів, за яких було здійснене його спрацювання, сповіщувач автоматично повертається до чергового режиму роботи, що не відповідає вимогам нормативно-технічної документації - міжнародного стандарту EN54-7. Крім того вбудований світлодіодний індикатор сповіщувача не формує оптичний сигнал "ПОЖЕЖА".

В основу корисної моделі поставлене завдання забезпечити формування сигналу "ПОЖЕЖА" сповіщувачем у знакозмінному шлейфі пожежної сигналізації, а також забезпечити утримання сигналу "ПОЖЕЖА" у знакозмінному шлейфі пожежної сигналізації після закінчення дії факторів, за

яких було здійснене спрацювання сповіщувача шляхом застосування формувача сигналу реєстрації диму іншого виконання на двох транзисторах замість тиристора, що дозволяє зберегти стан відкритого першого ключа після короточасної відсутності напруги живлення (на 0,1-0,2с), навіть після завершення управляючого імпульсу на першому виході мікроконтролера. До виходів такого формувача сигналу реєстрації диму підключений світлодіодний індикатор, що забезпечує оптичне відтворення сигналу "ПОЖЕЖА".

Поставлене завдання вирішується тим, що димовий пожежний сповіщувач, що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, перший вивід електроживлення якого з'єднаний з першими выводами електроживлення обмежувача струму й напруги, мікроконтролера та перетворювача напруга-струм, а також першими выводами першого й другого конденсаторів, другий вивід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму з'єднаний з другим виводом електроживлення обмежувача струму й напруги та виходом першого елемента однобічної провідності, вхід якого підключений до першої вхідної клеми, вхід перетворювача напруга-струм підключений до другого виходу мікроконтролера, другий вивід живлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора й другим виводом електроживлення перетворювача напруга-струм, з виходами якого з'єднаний випромінювач, що оптично зв'язаний через оптичну камеру із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера відрізняється тим, що світлодіодний індикатор підключений до виходів формувача сигналу реєстрації диму, який виконаний з використанням двох транзисторів, другого елемента однобічної провідності, третього конденсатора, та шістьох резисторів, причому катод світлодіодного індикатора через перший вихід формувача сигналу реєстрації диму з'єднаний з його першим виводом електроживлення, який підключений до другої вхідної клеми, анод світлодіодного індикатора через другий вихід формувача сигналу реєстрації диму та перший резистор з'єднаний з входом другого елемента однобічної провідності та колектором першого транзистора, емітер якого підключений до другого виводу електроживлення формувача сигналу реєстрації диму, а через другий резистор до бази першого транзистора, яка через третій резистор з'єднана з колектором другого транзистора, емітер якого підключений до першого виводу електроживлення формувача сигналу реєстрації диму, перших виводів третього конденсатора та четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з базою другого транзистора та першими выводами п'ятого й шостого резисторів, другий вивід п'ятого резистору підключений до входу формувача сигналу реєстрації диму, а другий вивід шостого резистору з'єднаний з виходом другого елемента однобічної провідності та другим виводом третього конденсатора.

У запропонованій корисній моделі за рахунок застосування формувача сигналу реєстрації диму з конденсаторною пам'яттю на третьому конденсаторі, другому елементу однобічної провідності та їх зв'язками з іншими елементами сповіщувача, зберігається стан "ПОЖЕЖА" сповіщувача після короткочасної відсутності напруги живлення (на 0,1-0,2с), навіть після завершення імпульсу на першому виході мікроконтролера, тобто після завершення процесу розсіювання інфрачервоного випромінювання димом в камері із світло поглинаючими стінками.

На кресленні представлена блок-схема димового пожежного сповіщувача.

Димовий пожежний сповіщувач містить мікроконтролер 1, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача 2 сигналу реєстрації диму, перший вивід електроживлення якого з'єднаний з першими виводами електроживлення обмежувача 3 струму й напруги, мікроконтролера 1 та перетворювача 4 напруга-струм, а також першими виводами першого й другого конденсаторів 5 та 6. Другий вивід електроживлення формувача 2 сигналу реєстрації диму з'єднаний з другим виводом електроживлення обмежувача 3 струму й напруги та виходом першого елемента 7 однобічної провідності, вхід якого підключений до першої вхідної клеми 8. Вхід перетворювача 4 напруга-струм підключений до другого виходу мікроконтролера 1, другий вивід живлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора 5 й до першого виходу обмежувача 3 струму й напруги. Другий вихід обмежувача 3 струму й напруги з'єднаний із другим виводом другого конденсатора 6 й другим виводом електроживлення перетворювача 4 напруга-струм, з виводами якого з'єднаний випромінювач 9. Випромінювач 9 оптично зв'язаний через оптичну камеру 10 із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем 11, вихід якого підключений до входу мікроконтролера 1. Світлодіодний індикатор 12 підключений до виходів формувача 2 сигналу реєстрації диму та виходів формувача 2 сигналу реєстрації диму з'єднаний з його першим виводом електроживлення, який підключений до другої вхідної клеми 13. Анод світлодіодного індикатора 12 через другий вихід формувача 2 сигналу реєстрації диму та перший резистор 14 з'єднаний з входом другого елемента 15 однобічної провідності та колектором першого транзистора 16. Емітер першого транзистора 16 підключений до другого виводу електроживлення формувача 2 сигналу реєстрації диму, а через другий резистор 17 - до бази першого транзистора 16. База першого транзистора 16 через третій резистор 18 з'єднана з колектором другого транзистора 19. Емітер другого транзистора 19 підключений до першого виводу електроживлення формувача 2 сигналу реєстрації диму, перших виводів третього конденсатора 20 та четвертого резистора 21. Другий вивід четвертого резистора 21 з'єднаний з базою другого транзистора 19 та першими виводами п'ятого й шостого резисторів 22 та 23. Другий вивід п'ятого резистору 22 підключений до входу формувача 2 сигналу реєстрації диму, а другий вивід шостого резистору 23 з'єднаний з виходом другого елемента 15 однобічної провідності та другим виводом третього конденсатора 20.

Димовий пожежний сповіщувач працює в такий спосіб. При подачі напруги живлення від шлейфа пожежної сигналізації на вхідні клеми 8 й 13 через перший елемент 7 однобічної провідності й обмежувач 3 струму й напруги здійснюється заряд першого й другого конденсаторів 5 й 6. Перший елемент 7 однобічної провідності здійснює захист інших елементів димового пожежного сповіщувача при помилковому підключенні полярності напруги живлення шлейфа пожежної сигналізації. Поки напруга на виводах електроживлення недостатня для нормальної роботи мікроконтролера 1, на його двох виводах утримуються низькі потенційні рівні напруги. Перетворювач 4 напруга-струм буде закритий, а випромінювач 9 не буде випромінювати інфрачервоне світло. В цьому випадку також буде закритий формувач 2 сигналу реєстрації диму, тобто будуть закрити обидва транзистори 16 та 19. Світлодіодний індикатор 12 не буде світитися, тому сповіщувач буде споживати струм від шлейфа пожежної сигналізації обмежений величиною, що задана обмежувачем 3 струму й напруги.

Після виходу на мінімальне значення робочої напруги мікроконтролер 1 здійснює програмну затримку початку роботи при мінімальному значенні струму споживання. Ця затримка забезпечує гарантований вихід напруги на першому конденсаторі 5 на значення, що не перевершує максимальне значення робочої напруги мікроконтролера 1. Накопичений на другому конденсаторі 6 заряд буде забезпечувати наступну стабільну роботу випромінювача 9. Після цієї затримки імпульси стабільної амплітуди тривалістю кілька десятків мікросекунд будуть надходити на вхід перетворювача 4 напруга-струм. Цей перетворювач 4 забезпечує формування імпульсів струму стабільної амплітуди через випромінювач 9. Таким чином здійснюється розряд другого конденсатора 6 стабільною величиною струму через випромінювач 9. Величина, на яку буде розряджатися другий конденсатор 6, буде залежати від тривалості й періоду імпульсів, які з'являються на другому виході мікроконтролера 1, а також від співвідношення струму заряду другого конденсатора 9 через обмежувач 3 струму й напруги до струму розряду цього конденсатора 6 через випромінювач 9. Таким чином, коливання напруги на другому конденсаторі 6, не буде заважати роботі мікроконтролера 1, живлення якого здійснюється від першого конденсатора 5.

Розсіяне оптичною камерою 10 зі світло поглинаючими стінками інфрачервоне випромінювання випромінювача 9 надходить на фотоприймач 11. Після підсилення імпульси фото-ЕРС обробляються мікроконтролером 1. Сигнал, що надходить на вхід мікроконтролера 1, буде істотно залежати від оптичної щільності повітря в оптичній камері 10. Так при абсолютній прозорості повітря на виході фотоприймача 11 буде присутній фоновий сигнал: імпульси малої амплітуди, тому що буде мати місце деяке відбиття від стінок оптичної камери 10. У міру збільшення оптичної щільності повітря в оптичній камері 10 буде збільшуватися і амплітуда імпульсів на виході фотоприймача 11. Поки амплітуда цих імпульсів не досягне встановленого граничного значення, стан на виводах мікроконтролера 1 не буде змінюватися. На вході формувача 2 сигналу реєстрації диму буде

залишатися низький потенційний рівень, тому він буде закритий. Сповіщувач буде залишатися в черговому режимі роботи, споживаючи від шлейфа пожежної сигналізації струм, величина якого обмежена обмежувачем 3 струму й напруги.

Якщо амплітуда імпульсів фото-ЕРС перевищить граничне значення, і якщо такий рівень сигналу з'явиться на вході мікроконтролера 1 підряд кілька разів, наприклад 4, то відбудеться зміна станів на його виходах. На першому виході з'явиться високий потенційний рівень, по якому відкриється формувач 2 сигналу реєстрації диму і через світлодіодний індикатор 12 буде протікати струм, що забезпечить формування в шлейфі пожежної сигналізації стану "ПОЖЕЖА". На другому виході мікроконтролера 1 встановиться низький потенційний рівень. Перетворювач 4 напруга-струм буде закритий. Другий конденсатор 6 не буде розряджатися через випромінювач 9. Завдяки струму, що протікає через формувач 2 сигналу реєстрації диму та світлодіодний індикатор 12, різко зменшується різниця потенціалів між вхідними клемми 8 й 13. Якщо це падання напруги буде перевищувати мінімальне значення робочої напруги мікроконтролера 1, то сповіщувач буде перебувати в стані "ПОЖЕЖА" нескінченно довго. Через світлодіодний індикатор 12 буде протікати практично весь струм, споживаний сповіщувачем у режимі "ПОЖЕЖА", тому що струм в колі обмежувача 3 струму й напруги, а також в колі шостого резистора 23 не перевищує одного відсотка струму в колі світлодіодного індикатора 12. За рахунок падіння напруги на першому резисторі 14 та світлодіодному індикаторі 12 через другий елемент 15 однобічної провідності здійснюється швидкий заряд третього конденсатора 20. За рахунок струму, що протікає через шостий резистор 23 збільшується струм бази другого транзистора 19, надійно забезпечуючи відкритий стан другого транзистора 19. В разі закінчення дії управляючого сигналу, що подається на вхід формувача 2 сигналу реєстрації диму, тобто після встановлення низького

потенційного рівня на першому виході мікроконтролера 1, другий транзистор 19 буде залишатися відкритим. Навіть при короткочасних (на 0,1-0,2с) перериваннях напруги живлення сповіщувача, як одночасних, так і періодичних за рахунок накопичуваного на третьому конденсаторі 20 заряду струм бази другого транзистора 19 буде достатній для збереження стану "ПОЖЕЖА" сповіщувачем.

Вивести сповіщувач із цього стану можливо тільки відключенням напруги живлення шлейфа пожежної сигналізації на час більший ніж 2-3с, що достатній для повного розряду третього конденсатора 20. За цей же час здійснюється і повний розряд другого конденсатора 5. Тому при тривалості переривання напруги живлення більше ніж 3с сповіщувач завжди буде починати свою роботу з чергового режиму.

Таким чином, за рахунок застосування двох транзисторного формувача 2 сигналу реєстрації диму з пам'яттю спрацювання на третьому конденсаторі 20 та другому елементі 15 однобічної провідності, а також їх зв'язками з іншими елементами, зберігається стан "ПОЖЕЖА" сповіщувача не тільки в разі живлення його постійним струмом, а й в разі застосування знакозмінного шлейфа пожежної сигналізації, в якому з частотою близько 1Гц на час до 100мс змінюється напрямок струму. Оптичний сигнал "ПОЖЕЖА" сповіщувача, що підключений до знакозмінного шлейфу пожежної сигналізації, буде відновлюватися після кожного імпульсу від'ємної напруги.

В запропонованій корисній моделі застосовуються загальновідомі елементи. Окрім формувача 2 сигналу реєстрації диму інші елементи відповідають прототипу. А сам формувач 2 сигналу реєстрації диму виконаний звичайних радіоелементах: резисторах, транзисторах, конденсаторі, діоді (другому елементі 15 однобічної провідності). Мікроконтролер 1 може бути такий же, як й у прототипі, MC145010 фірми "Motorola", або виконаний на мікросхемах фірми MICROCHIP типу PIC10F202 або аналогічних.

