



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16629 (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) u200602082

(22) 27.02.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Баканов Володимир Вікторович, Циганчук Василь Васильович

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "АРТОН"

(57) Димовий пожежний сповіщувач, що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом першого транзисторного ключа, перший вихід якого через елемент однобічної провідності з'єднаний із першою вхідною клемою для підключення шлейфа пожежної сигналізації, а другий вихід першого транзисторного ключа через світлодіодний індикатор з'єднаний із другою вхідною клемою, до якої підключені перші виводи електроживлення мікроконтролера, обмежувача струму й напруги, перші виводи першого й другого конден-

2

саторів, а також перший вихід другого транзисторного ключа, вхід якого підключений до другого виходу мікроконтролера, другий вивід електроживлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора та до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора й першим виводом випромінювача, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом другого транзисторного ключа, випромінювач оптично зв'язаний через оптичну камеру із світлопоглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера, який відрізняється тим, що містить резистор та транзистор, база якого підключена до другого виводу випромінювача, перший вивід якого через резистор з'єднаний з емітером транзистора, колектор якого підключений до другого виходу першого транзисторного ключа.

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 та телекомунікації", 2000, 33, с.65].

Відомий фотоелектричний детектор диму [Photoelectric smoke detector and disaster monitoring system using the photoelectric. EP 0755037 A1 G08B17/103 22.01.1997], що містить мікроконтролер, перший вихід якого підключений до входу формувача сигналу реєстрації диму, транзисторний ключ, до виходу якого підключений випромінювач, зв'язаний через оптичну камеру зі світлопоглинаючими стінками з фотодіодом, виводи якого підключені до входів підсилювача, вхід мікроко-

нтролера з'єднаний із виводом підсилювача, а виходи формувача сигналу реєстрації диму через клему підключені до шлейфа пожежної сигналізації.

Недоліком цього детектора є значне споживання електричного струму від шлейфа пожежної сигналізації, який повинен містити окрему шину електроживлення, від якої здійснюється живлення мікроконтролера й транзисторного ключа, що керує випромінювачем. Крім того, у такого фотоелектричного детектора диму відсутня індикація можливих станів: режиму "ПОЖЕЖА" й чергового режиму роботи.

Відомий також димовий пожежний сповіщувач [Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП212-67 (ДИП-И) ТУ 4371-002-59069151-2002 www.luis.ru], що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом першого транзисторного ключа, перший вихід якого через елемент однобічної провідності з'єднаний з першою вхідною клемою, до другої вхідної клемі підключений перший вивід конденсатора, катод світлодіодного індикатора, перші виводи електроживлення мікроконтролера й обмежувача струму й

(13) U

(11) 16629

(19) UA

напруги, а також перший вихід другого транзисторного ключа, другий вихід якого з'єднаний з першим виводом випромінювача, зв'язаного через оптичну камеру зі світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера, другий вивід електроживлення якого з'єднаний з виходом обмежувача струму й напруги, а другий вивід конденсатора з'єднаний із виходом обмежувача струму та напруги. Другий вивід випромінювача підключений до другої вхідної клеми. Другий і третій виходи мікроконтролера через резистори з'єднані із входом другого транзисторного ключа. Четвертий вихід мікроконтролера підключений через резистор до анода світлодіодного індикатора. Другий вихід першого транзисторного ключа підключений до другого виводу обмежувача струму й напруги.

Недоліком відомого сповіщувача, електроживлення якого здійснюється від двохпровідного шлейфа, є високе імпульсне споживання струму. Імпульсна індикація чергового режиму роботи здійснюється за рахунок імпульсного споживання струму безпосередньо від шлейфа пожежної сигналізації, що істотно скорочує кількість сповіщувачів, що мають можливість одночасного підключення до шлейфа пожежної сигналізації. При такій організації імпульсного живлення із збільшенням кількості сповіщувачів в одному шлейфі пожежної сигналізації істотно виростає ймовірність помилкових спрацювань приладу приймально-контрольного по цьому шлейфу.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є обраний як прототип димовий пожежний сповіщувач 2151E фірми System Sensor [«Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный 2151E» ТУ 4371-001-52635653-00 www.systemsensor.ru], що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом першого транзисторного ключа, перший вихід якого через елемент однобічної провідності з'єднаний із першою вхідною клемою для підключення шлейфа пожежної сигналізації, а другий вихід першого транзисторного ключа через світлодіодний індикатор з'єднаний із другою вхідною клемою, до якої підключені перші виводи електроживлення мікроконтролера, обмежувача струму й напруги, перші виводи першого й другого конденсаторів, а також перший вихід другого транзисторного ключа, вхід якого підключений до другого виводу мікроконтролера, другий вивід електроживлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора та до першого виводу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора й першим виводом випромінювача, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом другого транзисторного ключа, випромінювач оптично зв'язаний через оптичну камеру із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера.

Недоліком прототипу є низька вірогідність контролю через неможливість візуальної індикації працездатності сповіщувача в черговому режимі роботи. Відсутність візуальної індикації працездатності пристрою приводить до необхідності надмірно частого контролю працездатності системи

пожежної сигналізації іншими більш трудомісткими методами.

В основу корисної моделі поставлене завдання забезпечити візуальну індикацію працездатності сповіщувача в черговому режимі роботи практично без збільшення споживаного струму шляхом створення умов для імпульсного режиму роботи світлодіодного індикатора, що дозволяє підвищити вірогідність контролю працездатності пристрою.

Поставлене завдання вирішується тим, що димовий пожежний сповіщувач, що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом першого транзисторного ключа, перший вихід якого через елемент однобічної провідності з'єднаний із першою вхідною клемою для підключення шлейфа пожежної сигналізації, а другий вихід першого транзисторного ключа через світлодіодний індикатор з'єднаний із другою вхідною клемою, до якої підключені перші виводи електроживлення мікроконтролера, обмежувача струму й напруги, перші виводи першого й другого конденсаторів, а також перший вихід другого транзисторного ключа, вхід якого підключений до другого виводу мікроконтролера, другий вивід електроживлення якого підключений до другого виводу першого конденсатора та до першого виводу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора й першим виводом випромінювача, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом другого транзисторного ключа, випромінювач оптично зв'язаний через оптичну камеру із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера, додатково містить резистор та транзистор, база якого підключена до другого виводу випромінювача, перший вивід якого через резистор з'єднаний з емітером транзистора, колектор якого підключений до другого виводу першого транзисторного ключа.

У запропонованому пристрої за рахунок застосування транзистора та резистора з їх зв'язками з іншими елементами забезпечується формування в черговому режимі роботи світлодіодним індикатором коротких світлових спалахів із тривалими проміжками між цими спалахами. По даному оптичному сигналу можна судити про працездатність такого димового пожежного сповіщувача й наявність напруги живлення на шлейфі пожежної сигналізації, до якого підключений цей димовий пожежний сповіщувач. При цьому, струм споживання сповіщувачем практично не збільшується, тому що в запропонованому рішенні струм через світлодіодний індикатор в черговому режимі забезпечується за рахунок поділу струму в ланцюзі розряду другого конденсатора, практично не змінюючи величину імпульсу струму, що проходить через випромінювач. Таким чином, використання запропонованої конструкції дозволяє підвищити вірогідність контролю працездатності сповіщувача практично без збільшення струму споживання, що підвищує надійність пристрою в цілому.

На кресленні (Фіг.) представлена блок-схема димового пожежного сповіщувача.

Димовий пожежний сповіщувач містить мікроконтролер 1, перший вихід якого з'єднаний із входом першого транзисторного ключа 2, перший ви-

хід якого через елемент 3 однобічні провідності з'єднаний з першою вхідною клемою 4 для підключення шлейфа пожежної сигналізації. Другий вихід першого транзисторного ключа 2 через світлодіодний індикатор 5 з'єднаний із другою вхідною клемою 6. До цієї другої клеми 6 підключені перші виводи електроживлення мікроконтролера 1, обмежувача струму й напруги 7, а також перші виводи першого й другого конденсаторів 8 й 9. Перший вихід другого транзисторного ключа 10 також з'єднаний з другою вхідною клемою 6. Вхід другого транзисторного ключа 10 підключений до другого виходу мікроконтролера 1. Другий вивід електроживлення мікроконтролера 1 підключений до другого виводу першого конденсатора 8 і до першого виходу обмежувача 7 струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора 9 і першим виводом випромінювача 11. Другий вивід випромінювача 11 з'єднаний з другим виходом другого транзисторного ключа 10. Випромінювач 11 оптично зв'язаний через оптичну камеру 12 зі світло поглинаючими стінками з фотоприймачем 13. Вихід фотоприймача 13 підключений до входу мікроконтролера 1. База транзистора 14 з'єднана з другим виходом другого транзисторного ключа 10, а емітер транзистора 14 через резистор 15 з'єднаний з першим виводом випромінювача 11. Колектор транзистора 14 підключений до другого виходу першого транзисторного ключа.

Димовий пожежний сповіщувач працює в такий спосіб. При подачі напруги живлення на вхідні клеми 4 й 6 через елемент 3 однобічні провідності й обмежувач 7 струму й напруги здійснюється заряд першого й другого конденсаторів 8 та 9. Елемент 3 однобічні 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 виводах утримуються низькі потенційні рівні напруги й два транзисторних ключі 2 й 10 будуть виключені. 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 8 на значення, що не перевершує максимальне значення робочої напруги мікроконтролера 1. Накопичений на другому конденсаторі 9 заряд буде забезпечувати наступну стабільну роботу випромінювача 11. Після цієї затримки імпульси стабільної амплітуди тривалістю кілька десятків мікрсекунд будуть надходити на вхід другого транзисторного ключа 10. Другий транзисторний ключ 10 забезпечує не тільки формування імпульсів струму стабільної амплітуди через випромінювач 11, але й імпульси стабільного струму через світлодіодний індикатор 5, завдяки наявності транзистора 14 та резистора 15. Тим самим забезпечується індикація чергового режиму роботи. Із стабільною періодичністю близько 1с короткочасно буде спалахувати світлодіодний індикатор 5, що свідчить про вихід сповіщувача на черговий режим

роботи, тобто про те, що на сповіщувачі є напруга живлення і мікроконтролер 1 працює.

Величина, на яку буде розряджатися другий конденсатор 9, 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 7 струму й напруги до сумарного струму розряду цього конденсатора 9 через другий транзисторний ключ 10 та через світлодіодний індикатор 5. Таким чином, напруга, що встановиться в сталому черговому режимі на другому конденсаторі 9, буде забезпечувати необхідні падіння напруг на другому транзисторному ключі 10 і на випромінювачі 11. За рахунок використання двох накопичувальних конденсаторів 8 й 9, а також розділних ланцюгів їхнього заряду від обмежувача 7 струму й напруги забезпечується стабільна робота сповіщувача. Короткочасні провали напруги на виводах другого конденсатора 9 у моменти його розряду другим транзисторним ключем 10 не змінять різниці потенціалів на виводах першого конденсатора 8, тобто між виводами живлення мікроконтролера 1.

Розсіяне оптичною камерою 12 зі світлопоглинаючими стінками інфрачервоне випромінювання випромінювача 11 надходить на фотоприймач 13 та обробляється мікроконтролером 1. Сигнал, що надходить на вхід мікроконтролера 1, буде істотно залежати від оптичної щільності повітря в оптичній камері 12. Так при абсолютній прозорості повітря на виході фотоприймача 13 буде присутній фоновий сигнал: імпульси малої амплітуди, тому що буде мати місце деяке відбиття від стінок оптичної камери 12. У міру збільшення оптичної щільності повітря в оптичній камері 12 буде збільшуватися амплітуда імпульсів на виході фотоприймача 13. Поки амплітуда цих імпульсів не досягне встановленого граничного значення, стан на виводах мікроконтролера 1 не буде змінюватися. На вході першого транзисторного ключа 2 буде залишатися низький потенційний рівень, тому цей ключ 2 буде закритий. Сповіщувач буде залишатися в черговому режимі роботи, споживаючи від шлейфа пожежної сигналізації струм, величина якого обмежена обмежувачем 7 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 виводах. На першому виході з'явиться високий потенційний рівень, по якому відкриється перший транзисторний ключ 2, через світлодіодний індикатор 5 буде протікати струм, що забезпечить формування в шлейфі пожежної сигналізації стану "ПОЖЕЖА". На другому виході мікроконтролера 1 встановиться низький потенційний рівень. Другий транзисторний ключ 10 буде закритий. Другий конденсатор 9 не буде розряджатися через випромінювач 11. Завдяки струму, що протікає через перший транзисторний ключ 2, різко зменшується різниця потенціалів між клемами 4 й 6. Якщо це спадання напруги буде перевищувати мінімальне значення робочої напруги мікроконтролера 1, то сповіщувач буде перебувати в стані "ПОЖЕЖА" нескінченно довго. Через світлодіод-

ний індикатор 5 буде протікати практично весь струм, споживаний сповіщувачем у режимі "ПОЖЕЖА". Вивести сповіщувач із цього стану можливо тільки відключенням напруги живлення шлейфа пожежної сигналізації (напруга між вхідними клемми 4 й 6) на час, що достатній для розряду першого конденсатора 8 до величини, при якій на входах живлення мікроконтролера 1 установиться напруга нижче мінімального значення.

За рахунок введення транзистора 14 та резистора 15 з їх зв'язками з іншими елементами забезпечується індикація чергового режиму роботи сповіщувача, практично без збільшення струму

споживання в цьому режимі. Таким чином, використання запропонованої корисної моделі дозволяє підвищити вірогідність контролю працездатності сповіщувача практично без збільшення струму споживання, що підвищує надійність пристрою в цілому.

Нові елементи - транзистор 14 та резистор 15 - широко відомі. Інші елементи відповідають прототипу. Мікроконтролер 1 з малим споживанням струму може бути такий же, як й у прототипі, МС 145010 фірми "Motorola", або виконаний на мікросхемах фірми MICROCHIP типу PIC10F202 або аналогічних.

