



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 85270

(13) C2

(51) МПК (2006)

G08B 17/103

G08B 17/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ДИМОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ

1

(21) а200702353

(22) 05.03.2007

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) БАКАНОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA,
КАПІТАНОВ МИКОЛА ВІКТОРОВИЧ, UA, МИСЕ-
ВИЧ ІГОР ЗАХАРОВИЧ, UA

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "АРТОН", UA

(56) UA 13221 U, 15.03.2006

EP 0755037, 22.01.1997

UA 80313 C2, 15.02.2007

EP 0122489, 24.10.1984

GB 2343284, 03.05.2000

(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 першим 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, перший вивід живлення якого підключений до першого виводу першого конденсатора й до першого

2

виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний з першим виводом другого конденсатора й першим виводом електроживлення перетворювача напруга-струм, з виходами якого з'єднаний випромінювач, що оптично зв'язаний через оптичну камеру із світлопоглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера, другий вивід електроживлення обмежувача струму й напруги з'єднаний з другою вхідною клемою, а також з другими виводами електроживлення мікроконтролера, перетворювача напруга-струм, а також з другими виводами першого та другого конденсаторів, який відрізняється тим, що другий вивід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму підключений до входу другого елемента однобічної провідності і через паралельний стабілізатор напруги - до другої вхідної клеми, третій вихід мікроконтролера підключений до входу третього елемента однобічної провідності, вихід якого підключений до виходу другого елемента однобічної провідності та загальної точки з'єднання оптичних індикаторів, другі виводи яких підключені до відповідних виходів мікроконтролера.

Винахід відноситься до області пожежної сигналізації й може бути використаний в системах пожежної сигналізації для виявлення збільшення оптичної щільності повітря по інтенсивності розсіювання інфрачервоного випромінювання згідно ефекту Тіндалля та ефекту Мі.

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 AI

G08B17/103 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 світлопоглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу мікроконтролера. Вихід формувача сигналу реєстрації диму через клеми підключений 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 перетворювача напруга-струм, що керує випромінювачем. Крім того, такий фотоелектричний детектор диму не може забезпечити

(13) C2

(11) 85270

(19) UA

високу інформативність приладу як в черговому режимі роботи, так і в стані "Пожежа".

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є, обраний як прототип, димовий пожежний сповіщувач [Деклараційний патент на корисну модель України №13221 U, G08B17/103, G08B17/12 від 15.03.2006р.], що містить мікроконтролер, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, перший вивід електроживлення якого з'єднаний з першим 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, перший вивід електроживлення якого підключений до першого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний з першим виводом другого конденсатора й першим 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, другий вивід електроживлення обмежувача струму й напруги з'єднаний з другою вхідною клемою, а також з другими виводами електроживлення мікроконтролера, перетворювача напруга-струм, а також з другими виводами першого та другого конденсаторів. Світлодіодний індикатор, який підключений до виходу формувача сигналу реєстрації диму забезпечує тільки індикацію стану "Пожежа". Другий вивід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму підключений до другої вхідної клеми.

Недоліком прототипу є також низька інформативність - індикатор сповіщувача формує тільки один оптичний сигнал "ПОЖЕЖА". В той же час мікроконтролер по результатах обробки сигналів має можливість відтворювати декілька сигналів як в черговому режимі роботи, так і в стані "Пожежа".

В основу винаходу поставлене завдання забезпечити підвищення інформативності димового пожежного сповіщувача.

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 першим 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, перший вивід живлення якого підключений до першого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний з першим виводом другого конденсатора й першим 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, другий вивід електроживлення обмежувача струму й напруги з'єднаний з другою вхідною клемою, а також з другими виводами еле-

ктроживлення мікроконтролера, перетворювача напруга-струм, а також з другими виводами першого та другого конденсаторів, відрізняється тим, що мікроконтролер має додаткові виходи, а другий вивід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму підключений до входу другого елемента однобічної провідності, а через паралельний стабілізатор напруги - до другої вхідної клеми, третій вихід мікроконтролера підключений до входу третього елемента однобічної провідності, вихід якого підключений до виходу другого елемента однобічної провідності та загальної точки з'єднання оптичних індикаторів, другі виводи яких підключені до відповідних виходів мікроконтролера.

У запропонованому винаході за рахунок застосування додаткового паралельного стабілізатора, двох елементів однобічної провідності та оптичних індикаторів з їх зв'язками з іншими елементами схеми досягається можливість формування різних оптичних сигналів сповіщувачем як в черговому режимі роботи, так і в стані "Пожежа".

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 першим виводом електроживлення обмежувача 3 струму й напруги та виходом елемента 4 однобічної провідності, вхід якого з'єднаний з першою вхідною клемою 5. Вхід перетворювача 6 напруга-струм підключений до другого виходу мікроконтролера 1, перший вивід живлення якого підключений до першого виводу першого конденсатора 7 й до першого виходу обмежувача 3 струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний з першим виводом другого конденсатора 8 й першим виводом електроживлення перетворювача 6 напруга-струм. З виходами перетворювача 6 напруга-струм з'єднаний випромінювач 9, що оптично зв'язаний через оптичну камеру 10 із світло поглинаючими стінками з фотоприймачем 11, вихід якого підключений до входу мікроконтролера 1. Другий вивід електроживлення обмежувача 3 струму й напруги з'єднаний з другою вхідною клемою 12, а також з другими виводами електроживлення мікроконтролера 1, перетворювача 6 напруга-струм, а також з другими виводами першого та другого конденсаторів 7 та 8. Мікроконтролер 1 має додаткові виходи, а другий вивід електроживлення формувача 2 сигналу реєстрації диму підключений до входу другого елемента 13 однобічної провідності, а через паралельний стабілізатор 14 напруги - до другої вхідної клеми 12. Третій вихід мікроконтролера 1 через третій елемент 15 однобічної провідності підключений до виходу другого елемента 13 однобічної провідності та загальної точки з'єднання оптичних індикаторів 16 та 17, другі виводи яких підключені до відповідних виходів мікроконтролера 1.

Димовий пожежний сповіщувач працює в такий спосіб. При подачі напруги живлення від шлейфа пожежної сигналізації на вхідні клеми 5 й 12 через перший елемент 4 однобічної провідності й обмежувач 3 струму й 5 напруги здійснюється заряд першого й другого конденсаторів 7 й 8. Пе-

рший елемент 4 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 всіх його виводах утримуються низькі потенційні рівні напруги. Перетворювач 6 напруга-струм буде закритий, а випромінювач 9 не буде випромінювати інфрачервоне світло. В цьому випадку також буде закритий формувач 2 сигналу реєстрації диму. Індикатори 16, 17 не будуть 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 7 на значення, що не перевершує максимальне значення робочої напруги мікроконтролера 1. Накопичений на другому конденсаторі 8 заряд буде забезпечувати наступну стабільну роботу випромінювача 9. Після цієї затримки імпульси стабільної амплітуди тривалістю кілька десятків мікросекунд будуть надходити з другого виходу мікроконтролера 1 на вхід перетворювача 6 напруга-струм. Цей перетворювач 6 забезпечує формування імпульсів струму стабільної амплітуди через випромінювач 9. Таким чином здійснюється розряд другого конденсатора 8 стабільною величиною струму через випромінювач 9. Величина, на яку буде розряджатися другий конденсатор 8, буде залежати від тривалості й періоду імпульсів, які з'являються на другому виході мікроконтролера 1, а також від співвідношення струму заряду другого конденсатора 8 через обмежувач 3 струму й напруги до струму розряду цього конденсатора 8 через випромінювач 9. Таким чином, коливання напруги на другому конденсаторі 8, не буде заважати роботі мікроконтролера 1, живлення якого здійснюється від першого конденсатора 7.

Розсіяне оптичною камерою 10 зі світлопоглинаючими 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. В

черговому режимі роботи мікроконтролер може формувати на своїх виводах ОЗ, О4,... Оп короткочасні імпульси, завдяки яким індикатори 16 та 17 будуть відтворювати стан сигналів на вході мікроконтролера 1. Відтворення імпульсів буде відбуватися за рахунок заряду накопиченого на першому конденсаторі 7. Наприклад, короткі спалахи індикатора зеленого кольору свідчать про нормальний стан вхідного сигналу, спалахи жовтого кольору свідчать про відсутність фонового сигналу - тобто про несправність оптоелектронного вузлу сповіщувача. Короткі спалахи індикатора червоного кольору можуть свідчити про те, що рівень імпульсів фото-ЕРС перевищив граничне значення. Якщо амплітуда імпульсів фото-ЕРС перевищить граничне значення 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 формувач 2 сигналу реєстрації диму і через паралельний стабілізатор 14 напруги буде протікати струм, що забезпечить формування в шлейфі пожежної сигналізації стану "ПОЖЕЖА". Значення струму обмеження може бути встановлено як самим формувачем 2 сигналу реєстрації диму, так і зовнішнім до сповіщувача елементом або пристроєм. На другому виході мікроконтролера 1 встановиться низький потенційний рівень. Перетворювач 6 напруга-струм буде закритий. Другий конденсатор 8 не буде розряджатися через випромінювач 9. Завдяки струму, що протікає через формувач 2 сигналу реєстрації диму та паралельний стабілізатор 14 напруги, різко зменшиться різниця потенціалів між вхідними клемми 5 та 12. Тому що падання напруги на паралельному стабілізаторі 14 напруги буде перевищувати мінімальне значення робочої напруги мікроконтролера 1, то сповіщувач буде перебувати в стані "Пожежа" нескінченно довго.

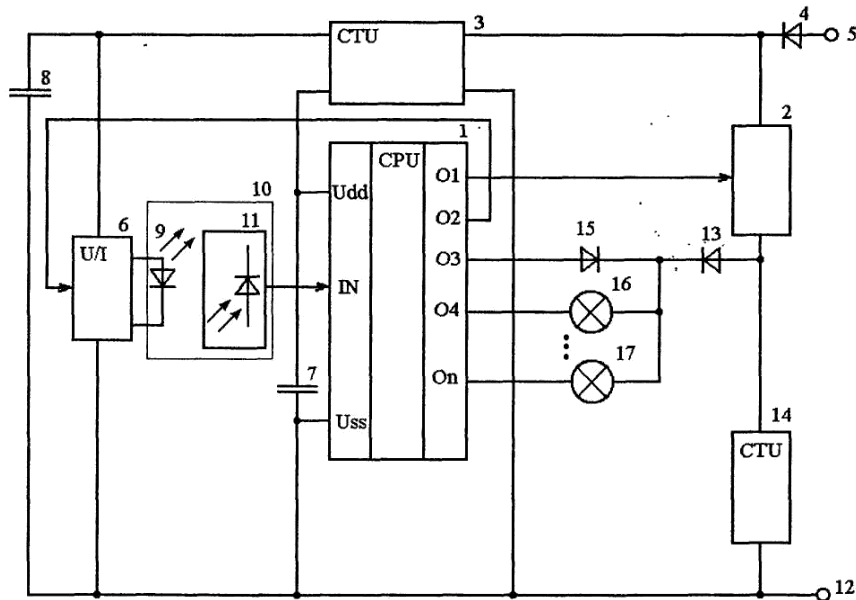
Через індикатори 16 та 17 може протікати практично весь струм, споживаний сповіщувачем у режимі "Пожежа", або його частка тому що інша частка струму буде проходити через паралельний стабілізатор 14. Можлива ситуація, коли індикатори 16 та 17 будуть перемикатися з різним проміжками часу між спалахами індикаторів, в той же час струм, що споживає сповіщувач в стані "Пожежа" не буде змінюватися, тому що паралельний стабілізатор 14 напруги компенсує струм в колі сповіщувача. Таким чином, можливо відтворювати імпульсний режим роботи червоного індикатора на сповіщувачі в стані "Пожежа", в той же час струм споживання сповіщувачем в цьому стані не буде змінюватися. Крім того можливі ситуації, коли крім червоного індикатора, можливі спалахи, наприклад, жовтого індикатора, які будуть свідчити про хибне спрацювання сповіщувача.

Вивести сповіщувач із цього стану можливо тільки відключенням напруги живлення шлейфа пожежної сигналізації на час більший ніж 2-3с, що достатній для повного розряду першого конденсатора 7. За цей же час здійснюється і повний розряд другого конденсатора 8. Тому при тривалості переривання напруги живлення більше ніж 3с сповіщувач завжди буде починати свою роботу з чергового режиму.

Таким чином, за рахунок застосування додаткового паралельного стабілізатора 14, двох елементів 13 та 15 одnobічної провідності та оптичних індикаторів 16 та 17 з їх зв'язками з іншими елементами схеми досягається можливість форму-

вання різних оптичних сигналів сповіщувачем як в черговому режимі роботи, так і в стані "Пожежа".

В запропонованому винаході застосовуються загальновідомі елементи. Мікроконтролер 1 може бути виконаний на мікросхемах фірми MICROCHIP типу або аналогічних.



Фігура.