



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81529

(13) C2

(51) МПК (2006)
G08B 17/103
G08B 17/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДИМОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ

1

2

(21) а200602153

(22) 27.02.2006

(24) 10.01.2008

(72) АБУШКЕВИЧ ВОЛОДИМИР АНТОНОВИЧ, UA,

БАКАНОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA,

МИСЕВИЧ ІГОР ЗАХАРОВИЧ, UA

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "АРТОН", UA

(56) UA 73596 C2, 15.09.2009

EP 0755037, 22.01.1997

JP 2000067339, 03.03.2000

US 4555634, 26.11.1985

(57) Димовий пожежний сповіщувач, що містить блок обробки та керування, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, до виходу якого підключений оптичний індикатор, перший вхід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму через елемент однобічної провідності з'єднаний із першою вхідною клемою для підключення шлейфа пожежної сигналізації, а другий вхід електроживлення - з другою вхідною клемою, до якої підключені перші виходи електроживлення блока обробки та керування, струмового ключа, обмежувача струму й напруги, а також перші виходи першого й другого конденсаторів, другий вивід електроживлення блока обробки та

керування підключений до другого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора та другим виводом електроживлення струмового ключа, до виходів якого підключений випромінювач, який оптично зв'язаний через оптичну камеру із світлопоглинальними стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу блока обробки та керування, який відрізняється тим, що містить подільник напруги, вхід якого з'єднаний з другим виходом блока обробки та керування, а виходи подільника напруги з'єднані з відповідними входами струмового ключа, який виконаний на біполярних транзисторах, з'єднаних за схемою Дарлінгтона, а коефіцієнт ділення подільника напруги встановлюється таким, щоб при термостабільній амплітуді імпульсів на другому виході блока обробки та керування співвідношення сумарної температурної нестабільності напруги база-емітер транзисторів струмового ключа до падіння напруги на емітерному резисторі струмового ключа дорівнювало за модулем температурному коефіцієнту потужності випромінювача.

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.

Відомі пожежні сповіщувачі, оптичні датчики диму й пристрої реєстрації диму, що працюють за принципом періодичного випромінювання імпульсів інфрачервоного випромінювання й наступного їхнього прийому та обробки отриманого сигналу різними способами, формуючи сигнал про наявність або відсутність диму [див. журнал "Системы безопасности связи и телекоммуникации", 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 блок обробки та керування, перший вихід якого підключений до входу формувача сигналу-реєстрації диму, струмовий ключ, до виходу якого підключений випромінювач, зв'язаний через оптичну камеру зі світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, а виходи формувача сигналу реєстрації диму через клеми підключені до шлейфа пожежної сигналізації. Другий вихід блок обробки та керування з'єднаний з входом струмового ключа, а виходи фотоприймача підключені до входів підсилювача, вихід якого з'єднаний з входом блока обробки та керування. Електроживлення блока обробки та керування, струмового ключа та формувача сигналу реєстрації диму виконане окремими колами.

(13) C2

(11) 81529

(19) UA

Недоліком цього детектора є значне споживання електричного струму від шлейфа пожежної сигналізації, який повинен містити окрему шину електроживлення, від якої здійснюється живлення блока обробки та керування й струмового ключа, що формує струм через випромінювач. Крім того, у такого фотоелектричного детектора диму недостатня температурна стабілізація чутливості, тому що не має повної компенсації температурної залежності потужності випромінювача.

Відомий також детектор диму ["Smoke detector"; US 2001/0020899 A1; G08B 17/10; G08B23/00; 13.09.2001], що містить блок обробки та керування, перший вихід якого через дільник напруги з'єднаний із входом першого струмового ключа, до виходу якого підключений випромінювач, зв'язаний через оптичну камеру зі світло поглинаючими стінками з фотоприймачем, який з'єднаний з входами блока обробки та керування. Електроживлення блока обробки та керування, струмового ключа також виконане окремими колами.

Недоліком відомого детектора, є необхідність використовування окремих шин електроживлення, від яких здійснюється живлення блока обробки та керування й струмового ключа, що формує струм через випромінювач. Крім того, у такого детектора диму недостатня температурна стабілізація чутливості, тому що не має повної компенсації температурної залежності потужності випромінювача.

Найбільш близьким до пропонованого винаходу 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 блок обробки та керування, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, до виходу якого підключений оптичний індикатор, а перший вхід живлення формувача сигналу реєстрації диму через елемент однобічної провідності з'єднаний із першою вхідною клемою для підключення шлейфа пожежної сигналізації, а другий вхід живлення - з другою вхідною клемою для підключення шлейфа пожежної сигналізації, до якої підключені перші виводи електроживлення блока обробки та керування, струмового ключа, обмежувача струму й - напруги, а також перші виводи першого й другого конденсаторів, другий вивід електроживлення блока обробки та керування підключений до другого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора та другим виводом електроживлення струмового ключа, до виходів якого підключений випромінювач, який оптично зв'язаний через оптичну камеру із світлопоглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до входу блока обробки та керування. Вхід струмового ключа з'єднаний з другим виводом блока обробки та керування.

Недоліком прототипу також є недостатня температурна стабілізація чутливості, тому що не

має повної компенсації температурної залежності потужності випромінювача.

В основу винаходу поставлене завдання забезпечити повну компенсацію зниження потужності випромінювача за рахунок збільшення величини струму, що тече в колі випромінювача при зростанні температури.

Поставлене завдання вирішується тим, що димовий пожежний сповіщувач, що містить блок обробки та керування, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача сигналу реєстрації диму, до виходу якого підключений оптичний індикатор, перший вхід електроживлення формувача сигналу реєстрації диму через елемент однобічної провідності з'єднаний із першою вхідною клемою, а другий вхід електроживлення - з другою вхідною клемою, до якої підключені перші виводи електроживлення блока обробки та керування, струмового ключа, обмежувача струму й напруги, а також перші виводи першого й другого конденсаторів, другий вивід електроживлення блока обробки та керування підключений до другого виводу першого конденсатора й до першого виходу обмежувача струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний із другим виводом другого конденсатора та другим виводом електроживлення струмового ключа, до виходів якого підключений випромінювач, який оптично зв'язаний через оптичну камеру із світлопоглинаючими стінками з фотоприймачем, вихід якого підключений до - входу блока обробки та керування, додатково містить дільник напруги, вхід якого з'єднаний з другим виводом блока обробки та керування, а виходи дільника напруги з'єднані з відповідними входами струмового ключа, який виконаний на біполярних транзисторах з'єднаних по схемі Дарлінгтона, а коефіцієнт ділення дільника напруги встановлюється таким, щоб при термостабільній амплітуді імпульсів на другому виході блока обробки та керування співвідношення сумарної температурної нестабільності напруги база-емітер транзисторів струмового ключа до падіння напруги на емітерному резисторі струмового ключа дорівнювало по модулю температурному коефіцієнту потужності випромінювача.

У запропонованому пристрої за рахунок застосування між другим виводом блока обробки та керування та входами струмового ключа дільника напруги з фіксованим коефіцієнтом ділення, при якому збільшення струму через випромінювач при зростанні температури, викликане збільшенням падіння напруги на емітерному резисторі струмового ключа, при фіксованій величині напруги на вході струмового ключа, компенсує зменшення потужності випромінювача, викликане зростанням температури.

На кресленні представлена блок-схема димового пожежного сповіщувача.

Димовий пожежний сповіщувач містить блок 1 обробки та керування, перший вихід якого з'єднаний із входом формувача 2 сигналу реєстрації диму, до виходу якого підключений оптичний індикатор 3. Перший вхід

електроживлення формувача 2 сигналу реєстрації диму через елемент 4 однобічної провідності з'єднаний із першою входною клемою 5 для підключення шлейфа пожежної сигналізації. Другий вхід електроживлення формувача 2 сигналу реєстрації диму з'єднаний з другою входною клемою 6 для підключення шлейфа пожежної сигналізації, до якої підключені перші виводи електроживлення блока 1 обробки та керування, струмового ключа 7, обмежувача 8 струму й напруги, а також перші виводи першого й другого конденсаторів. Другий вивід електроживлення блока 1 обробки та керування підключений до другого виводу першого конденсатора 9 й до першого виходу обмежувача 8 струму й напруги, другий вихід якого з'єднаний з другим виводом другого конденсатора 10 та другим виводом електроживлення струмового ключа 7, до виходів якого підключений випромінювач 11. Випромінювач 11 оптично зв'язаний через оптичну камеру 12 із світлопоглинаючими стінками з фотоприймачем 13, вихід якого підключений до входу блока 1 обробки та керування. Другий вихід блока 1 обробки та керування через дільник 14 напруги, з'єднаний з входами струмового ключа 7, який виконаний на біполярних транзисторах 15 та 16 з'єднаних по схемі Дарлінгтона. Через емітерний резистор 17 емітер транзистора 16 з'єднаний з другою входною клемою 6 та другим виводом дільника 14 напруги. Дільник 14 напруги складається з двох резисторів 18 та 19. Перший вивід резистора 18 підключений до входу дільника 14 напруги, а другий вивід цього резистора 18 з'єднаний з першим виводом дільника 14 напруги, а через резистор 19 - з другим виводом дільника 14 напруги.

Кількість транзисторів струмового ключа 7, з'єднаних по схемі Дарлінгтона, залежить від співвідношення струму в колі випромінювача 11 до вихідного струму другого виходу блока 1 обробки та керування. Зазвичай, таке співвідношення дорівнює 400-800, тому достатньо двох транзисторів. Приклад виконання струмового ключа 7 на біполярних п-р-п транзисторах 15 та 16 приведений на кресленні. Відповідно до відомих варіантів схеми Дарлінгтона колектори цих транзисторів 15 та 16 можуть бути з'єднані між собою і через перший вихід струмового ключа 7 підключені до катода випромінювача 11. Анод випромінювача 11 через другий вихід струмового ключа 7 та другий вивід електроживлення цього ж струмового ключа 7 з'єднаний з другим виводом другого конденсатора 10. Колектор транзистора 15 може не з'єднуватись з катодом випромінювача 11, а підключатись безпосередньо до другого виводу другого конденсатора 10. Струмовий ключ 7 може бути виконаний також на біполярних р-п-р транзисторах і на композиції р-п-р та п-р-п транзисторів з'єднаних по відомим схемам транзисторів Дарлінгтона з загальним колектором.

Димовий пожежний сповіщувач працює в такий спосіб. При подачі напруги живлення на входні клеми 5 й 6 через елемент 4 однобічної провідності й обмежувач 8 струму й напруги здійснюється

заряд першого й другого конденсаторів 9 й 10. Елемент 4 однобічної провідності здійснює захист інших елементів димового пожежного сповіщувача при помилковому підключенні полярності напруги живлення шлейфа пожежної сигналізації. Поки напруга на виводах живлення недостатня для нормальної роботи блока 1 обробки та керування, на його обох виходах утримуються низькі потенційні рівні напруги, тому буде виключений формувач 2 сигналу реєстрації диму, та струмовий ключ 7. Індикатор 3 не буде світитися. Після виходу на мінімальне значення робочої напруги блок 1 обробки та керування здійснює затримку початку роботи при мінімальному значенні струму споживання. Ця затримка забезпечує гарантований вихід напруги на першому конденсаторі 9 на значення, що не перевершує максимальне значення робочої напруги блока 1 обробки та керування. Накопичений на другому конденсаторі 10 заряд буде забезпечувати наступну стабільну роботу випромінювача 11. Після цієї затримки імпульси стабільної амплітуди тривалістю кілька десятків мікросекунд будуть надходити на вхід струмового ключа 7. Струмовий ключ 7 забезпечує не тільки формування імпульсів струму стабільної амплітуди через випромінювач 11 при постійній температурі оточуючого середовища, але й збільшення цього струму при зростанні температури.

При постійній температурі оточуючого середовища струмовий ключ 7 забезпечує розряд другого конденсатора 10 стабільною величиною струму через випромінювач 11. Величина цього струму практично не буде залежати від коливання напруги на другому конденсаторі 10, а також від значення прямого падіння напруги на випромінювачі 11. Величина напруги, на яку буде розряджатися другий конденсатор 10, буде залежати від тривалості й періоду імпульсів, які з'являються на другому виході блока 1 обробки та керування, а також від співвідношення струму заряду другого конденсатора 10 через обмежувач 8 струму й напруги до струму розряду цього конденсатора 10 через струмовий ключ 7. Таким чином, напруга, що встановилася на другому конденсаторі 10, буде забезпечувати необхідні падіння напруг на емітерному резисторі 17, на випромінювачі 11, а також активний режим роботи транзисторів 15 та 16. За рахунок використання двох накопичувальних конденсаторів 9 й 10, а також роздільних ланцюгів їхнього заряду від обмежувача 8 струму й напруги забезпечується стабільна робота сповіщувача. Короточасні провали напруги на виводах другого конденсатора 10 у моменти його розряду струмовим ключем 7 не змінять різниці потенціалів на виводах першого конденсатора 9, тобто між виводами електроживлення блока 1 обробки та керування.

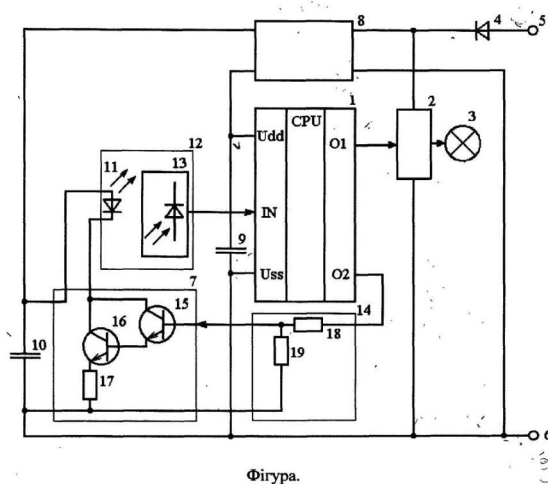
Розсіяне оптичною камерою 12 зі світлопоглинаючими стінками інфрачервоне випромінювання випромінювача 11 надходить на фотоприймач 13 та обробляється блоком 1 обробки та керування. Сигнал, що надходить на вхід блока 1 обробки та керування, буде істотно залежати від оптичної щільності повітря в оптичній

Якщо амплітуда імпульсів на виході фотоприймача 13 перевищить граничне значення, і якщо такий рівень сигналу з'явиться на вході блока 1 обробки та керування підряд кілька разів, наприклад 4, то відбудеться зміна станів на його виходах. На першому виході з'явиться високий потенціальний рівень, по якому відкривється формувач 2 сигналу реєстрації диму, через формувач 2 та індикатор 3 буде протікати струм, що забезпечить формування в шлейфі пожежної сигналізації стану "пожежа". На другому виході блока 1 обробки та керування встановиться низький потенціальний рівень. Струмовий ключ 7 буде закритий. Другий конденсатор 10 не буде розряджатися через випромінювач 11. Завдяки струму, що протікає через формувач 2, різко зменшується різниця потенціалів між клемми 5 й 6. Якщо це падання напруги буде перевищувати мінімальне значення робочої напруги блока 1 обробки та керування, то сповіщувач буде перебувати в стані "пожежа" нескінченно довго. Вивести сповіщувач із цього стану можливо тільки відключенням напруги живлення шлейфа пожежної сигналізації (напруга між вхідними клемми 5 й 6) на час, що достатній для розряду першого конденсатора 9 до величини, при якій на входах електроживлення блока 1 обробки та керування устанowitzя напруга нижче мінімального значення.

За рахунок введення дільника 14 напруги з фіксованим коефіцієнтом ділення на емітером резисторі 17 встановлюється розрахована напруга для нормальної температури оточуючого повітря. Умова для розрахунку цієї напруги встановлюється така, щоб співвідношення сумарної температурної нестабільності напруги база - емітер транзисторів 15 та 16 до падіння напруги на емітерному резисторі 17 дорівнювало абсолютному значенню температурного коефіцієнта потужності випромінювача 11. Зменшення потужності випромінювача 11, яке, за звичай, становить біля 1% на кожний °C [Іванов В. И. и др. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы: Справочник М. Энергоатомиздат 1988, с.71]. За рахунок цієї залежності при збільшенні температури оточуючого повітря на 30°C чутливість сповіщувачів без температурної

компенсації зменшується на 30%, що складає половину допустимої температурної нестабільності чутливості - сповісчувача згідно [ДСТУ EN54-7:2004 та НПБ 65-97]. Відомо також, що температурна нестабільність одного переходу база-емітер транзистора з кремнію становить 2,1мВ на кожний °С [Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники, т.1, с.115]. Таким чином, при термостабільній амплітуді імпульсів на виході блока 1 обробки та керування і двох транзисторній схемі Дарлінгтона, для повної компенсації зменшення потужності випромінювання випромінювача 11 падіння напруги на емітерному резисторі 17 повинно становити близько 0,42В.

Новий елемент – діалік 14 напруги – широко відомий. Інші елементи відповідають прототипу. Блок 1 обробки та керування з малим споживанням струму може бути такий же, як й у прототипі, виконаний на мікросхемі MC145010 фірми "Motorola", або виконаний на мікроконтролерах на фірм MICROCHIP, ATMEL та інших.



Фігура.