



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 89550

(13) C2

(51) МПК (2009)  
G08B 17/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ТЕПЛОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ АБУШКЕВИЧА

1

(21) а200802014

(22) 18.02.2008

(24) 10.02.2010

(46) 10.02.2010, Бюл.№ 3, 2010 р.

(72) АБУШКЕВИЧ ВОЛОДИМИР АНТОНОВИЧ

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "АРТОН"

(56) UA 200710070; 25.10.2007

UA 76047 C2; 16.06.2006

SU 1339607 A1; 23.09.1987

SU 1642490 A1; 15.04.1991

GB 1502376; 01.03.1978

DE 3313137 A1; 18.10.1984

JP 5298574 A; 12.11.1993

US 5436614 A; 25.07.1995

(57) Тепловий пожежний сповіщувач, що містить світлодіодний індикатор, анод якого через перший резистор з'єднаний з колектором першого транзистора та анодом першого діода, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора, а через другий резистор - до бази другого транзистора, колектор якого з'єднаний з базою

2

першого транзистора, першими виводами другого конденсатора та третього резистора, другі виводи яких підключені до емітера першого транзистора та катода другого діода, анод якого підключений до першої вхідної клеми, а друга вхідна клема підключена до другого виводу першого конденсатора, катода світлодіодного індикатора, через тепловий сенсор - до першого виводу четвертого резистора, а через п'ятий резистор - до емітера другого транзистора, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введений третій транзистор, колектор якого з'єднаний з базою другого транзистора, емітер з'єднаний з емітером другого транзистора, а база підключена до першого виводу четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з анодом світлодіодного індикатора та виходом обмежувача струму, вхід якого підключений до катода другого діода та першого виводу третього конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з другою вхідною клемою, а тепловий сенсор виконаний як термістор.

Винахід відноситься до галузі пожежної сигналізації і може бути використаний у системах пожежної сигналізації для виявлення збільшення температури навколишнього середовища вище встановленого граничного значення.

Відомий тепловий пожежний сповіщувач (Извещатель пожарный тепловой максимальный "ИП 101-1А", ТУ 4371-035-11858298-06, Руководство по эксплуатации САПО. 425212.003 РЭ, www.arsenal-sib.ru) такий, що має тепловий сенсор, дві вхідні клеми, світлодіодний індикатор, три конденсатора, три транзистори, п'ять резисторів та два діоди. Крім цього, цей сповіщувач містить ще два діоди, стабілітрон, транзистор та резистор, а тепловим сенсором служить контактний тепловий елемент.

Недоліком відомого сповіщувача є те, що температура спрацювання такого сповіщувача залежить тільки від температури спрацювання контактного теплового елемента. Така залежність не дозволяє в умовах серійного виробництва оперативно змінювати клас теплового пожежного сповіщувача відповідно до вимог ринку.

Найбільш близьким до винаходу є вибраний у якості прототипу тепловий пожежний сповіщувач

[заявка на винахід України № а200710070 від 10.09.2007р., що опублікована в бюлетені №17 від 25.10.2007р.] такий, що має світлодіодний індикатор, анод якого через перший резистор з'єднаний з колектором першого транзистора та анодом першого діода, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора, а через другий резистор - до бази другого транзистора, колектор якого з'єднаний з базою першого транзистора, першими виводами другого конденсатора та третього резистора, другі виводи яких підключені до емітера першого транзистора та катода другого діода, анод якого підключений до першої вхідної клеми, а друга вхідна клема підключена до другого виводу першого конденсатора, катода світлодіодного індикатора, крім того через тепловий сенсор - до першого виводу четвертого резистора, а через п'ятий резистор - до емітера другого транзистора. Другий вивід четвертого резистора з'єднаний з базою другого транзистора, а анод світлодіодного індикатора через шостий резистор з'єднаний з катодом другого діода.

Недоліком такого сповіщувача також є те, що температура спрацювання такого сповіщувача

(13) C2

(11) 89550

(19) UA

залежить тільки від температури спрацювання контактного теплового елемента. Така залежність не дозволяє в умовах серійного виробництва оперативно змінювати клас теплового пожежного сповісника відповідно до вимог ринку. Крім того контактний тепловий елемент, що застосовується у якості теплового сенсору, не забезпечує стійкого значення температури спрацювання сповісника в умовах підвищеної вібрації.

В основу винаходу поставлено задачу - застосування в якості теплового сенсора термістора, що дозволяє за рахунок зв'язків з іншими елементами схеми встановлювати температуру спрацювання сповісника простим співвідношенням опорів резисторів. Крім того, таке застосування термістора дозволяє виключити вплив вібрації на температуру спрацювання сповісника.

Поставлена задача вирішується тим, що тепловий пожежний сповісник Абушкевича, який містить світлодіодний індикатор, анод якого через перший резистор з'єднаний з колектором першого транзистора та анодом першого діода, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора, а через другий резистор - до бази другого транзистора, колектор якого з'єднаний з базою першого транзистора, першими виводами другого конденсатора та третього резистора, другі виводи яких підключені до емітера першого транзистора та катода другого діода, анод якого підключений до першої вхідної клеми, а друга вхідна клемма підключена до другого виводу першого конденсатора, катода світлодіодного індикатора, крім того через тепловий сенсор - до першого виводу четвертого резистора, а через п'ятий резистор - до емітера другого транзистора, який відрізняється тим, що додатково містить третій транзистор, колектор якого з'єднаний з базою другого транзистора, емітер якого з'єднаний з емітером третього транзистора, база якого підключена до першого виводу четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний з анодом світлодіодного індикатора та виходом обмежувача струму, вхід якого підключений до катода другого діода, та першим виводом третього конденсатора, другий вивід якого з'єднаний з другою вхідною клемою, а тепловий сенсор виконаний як термістор.

В запропонованому тепловому пожежному сповіснику за рахунок застосування термістора у якості теплового сенсора забезпечується стабільність температури спрацювання сповісника навіть в умовах підвищеної вібрації. Крім того, застосування термістора як аналогового сенсора, дозволяє встановлювати клас теплового сповісника відповідно до вимог нормативних документів таких як ДСТУ EN54-5: 2003 та НПБ 85-2000 простим співвідношенням опорів резисторів.

На фігурі представлена блок - схема теплового пожежного сповісника.

Тепловий пожежний сповісник Абушкевича (див. фігуру) містить який містить світлодіодний індикатор 1, анод якого через перший резистор 2 з'єднаний з колектором першого транзистора 3 та анодом першого діода 4. Катод першого діода 4 підключений до першого виводу першого конденсатора 5, а через другий резистор 6 - до бази другого транзистора 7, колектор якого з'єднаний з базою першого транзистора 3. Між базою та емітером першого транзистора 3 підключені другий конденсатор 8 та третій резистор 9. Другий діод 10 своїм анодом підключений до першої вхідної клеми 11, а катодом - до емітера першого транзистора 3. Друга вхідна клемма 12 підключена до другого виводу першого конденсатора 5, катода світлодіодного індикатора 1, крім того через тепловий сенсор 13 - до першого виводу четвертого резистора 14, а через п'ятий резистор 15 - до емітерів другого та третього транзисторів 7 та 16. Колектор третього транзистора 16 з'єднаний з базою другого транзистора 7. База третього транзистора 16 підключена до першого виводу четвертого резистора 14, другий вивід якого з'єднаний з анодом світлодіодного індикатора 1 та виходом обмежувача 17 струму. Вхід обмежувача 17 струму підключений до катода другого діода 10, та першим виводом третього конденсатора 18, другий вивід якого з'єднаний з другою вхідною клемою 12. Тепловий сенсор 13 виконаний як термістор.

Тепловий пожежний сповісник Абушкевича працює таким чином. Якщо температура навколишнього середовища нижче граничної температури спрацювання для вибраного класу сповісника, то значення опору термістора 13 буде великим. Після подачі напруги живлення на вхідні клеми 11 та 12, та завдяки відсутності заряду на всіх трьох конденсаторах 5, 8 та 18, перший та другий транзистори 3 та 7 будуть закритими. Другий діод 10 здійснює захист інших елементів схеми, що представлена на фігурі, при хибному підключенні полярності напруги живлення. В нормальному стані через другий діод 10 здійснюється заряд третього конденсатора 18, а частка струму стабільної величини, що проходить через обмежувач 17 струму, забезпечує стабільне падіння напруги на світлодіодному індикаторі 1. Значення струму, що проходить через світлодіодний індикатор 1 не перевищує 50мкА, тому світлодіодний індикатор 1 виконує роль обмежувача напруги на рівні (1,5-2) В, практично не випромінюючи світло. Завдяки високому опору термістора 13 на базу третього транзистора 16 подається потенціал, що відкриває цей транзистор 16. Частка струму, що проходить через коло першого, другого та п'ятого резисторів 2, 6 та 15, першого діода 4, а також через колектор - емітер третього транзистора 16, надійно закриває другий транзистор 7. Струм споживання тепловим пожежним сповісником у черговому режимі роботи не буде перевищувати стум, що протікає через обмежувач 17 струму, тому що зворотні струми першого та другого транзисторів 3 та 7 значно менше вказаної величини у всьому діапазоні робочої напруги до 30 В. В цьому стані падіння напруги на першому конденсаторі 5 становить (1,2-1,5) В, та майже не залежить від температури оточуючого повітря, тому що температурні коефіцієнти напруги світлодіодного індикатора та першого діода 4 майже дорівнюють одне до одного.

Термістор 13 знаходиться зовні корпусу сповісника, а інші елементи - у корпусі. При квазістатичній зміні температури оточуючого повітря всі

елементи мають температуру повітря. При значній швидкості зростання температури за рахунок малої маси термістор 13 швидко набирає температуру оточуючого повітря, в той же час інші елементи - більш інерційні, тому що температура в корпусі сповіщувача буде збільшуватися із значною затримкою.

На другому та третьому транзисторах 7 та 16 зроблений граничний елемент - тригер Шмітта по типовій схемі на транзисторах із зв'язаними емітерами. Температура нестабільність напруги переключення такого тригера суттєво залежить від температурного коефіцієнта напруги база-емітер третього транзистора 16. В той же час температурний коефіцієнт напруги світлодіодного індикатора 1 майже дорівнює температурному коефіцієнту напруги база-емітер третього транзистора 16. Таким чином, температура переключення тригера Шмітта на зв'язаних емітерах транзисторах 7 та 16 суттєво залежить від температури оточуючого повітря та мало залежить від температури у корпусі сповіщувача. Тобто температурна інерційність сповіщувача залежить від інерційності термістора 13, та майже не залежить від інерційності інших елементів схеми сповіщувача.

Якщо електроживлення сповіщувача здійснюється від шлейфу пожежної сигналізації із знакозмінною напругою, коли шпаруватість імпульсів зворотної напруги перевищує значення (4 - 5), а тривалість цих імпульсів не перевищує 0,1 с, то обмежувач 17 стуму забезпечує стабільність напруги на світлодіодному індикаторі 1 під час таких провалів напруги живлення за рахунок накопиченого на третьому конденсаторі 18 заряду.

Таким чином, у черговому режимі роботи, навіть під час дії імпульсів зворотної напруги третій транзистор 16 буде залишатися відкритим, а перший та другий транзистори 3 та 7 будуть залишатися закритими.

При досягненні температури навколишнього середовища граничного значення тепловий сенсор 13 буде зменшувати свій опір, таким чином, змінювати потенціал на базі третього транзистора 16. В наслідок чого відбудеться переключення тригера Шмітта - третій транзистор 16 закриється, а другий транзистор 7 відкриється. Струм емітера другого транзистора 7 перевищує струм емітера третього транзистора 16, тому збільшується падіння напруги на п'ятому резисторі 15, що в свою чергу прискорює процес закриття третього транзистора 16. Через третій резистор 9 протікає струм достатньої величини для відкриття першого транзистора 3. Після його перемикавання значна частка струму ко-

лектору першого транзистора 3 буде протікати через перший резистор 2. Значення опору першого резистора 2 вибирається достатнім для нормальної роботи світлодіодного індикатора 1, який у стані „ПОЖЕЖА” повинен забезпечувати належний рівень яскравості. Крім того, значенням опору першого резистора 2 забезпечується формування стану „ПОЖЕЖА” у шлейфі пожежної сигналізації, який підключається до входних клем 11 та 12. Потенціал на колекторі першого транзистора 3 відносно другої входної клемі 12 залежить від струму, що протікає між входними клемами 11 та 12. Через перший діод 4 потече струм, що забезпечить накопичення заряду на першому конденсаторі 5. Потенціал бази другого транзистора 7 відносно другої входної клемі 12 збільшиться так, що стум колектора цього транзистора 7 буде достатнім для збереження стану „ПОЖЕЖА” навіть при відновленні високого опору термістором 13. Таким чином, забезпечується збереження стану „ПОЖЕЖА” тепловим пожежним сповіщувачем навіть при зниженні температури оточуючого повітря до нормальної. При падінні напруги на п'ятому резисторі 15 більше 2 В третій транзистор 16 буде надійно закритим. Крім того, за рахунок накопиченого заряду на першому конденсаторі 5 забезпечується зберігання стану „ПОЖЕЖА” при наявності імпульсів зворотної напруги заданої шпаруватості та тривалості. Але відсутність напруги живлення необхідної полярності на протязі декількох секунд та при відновленні високого опору термістором 13 повертає тепловий пожежний сповіщувач у початковий стан чергового режиму роботи.

Термістор 13 має фіксоване значення опору при нормальному значенні температури оточуючого повітря. При збільшенні температури опір термістора 13 зменшується з заданим коефіцієнтом. Таким вимогам відповідає термістор фірми PHILIPS серії 640 та інші.

Інші елементи сповіщувача загально відомі та відповідають прототипу. Температура спрацювання сповіщувача залежить від співвідношення опорів четвертого резистора 14 та термістора 13. За рахунок застосування термістора 13 в якості теплового сенсора, а також тригера Шмітта на транзисторах 7 та 16 забезпечується стабільність температури спрацювання навіть в умовах підвищеної вібрації. За рахунок застосування третього конденсатора 18 та обмежувача 17 струму з їх зв'язками з іншими елементами забезпечується стабільність температури спрацювання сповіщувача у широкому діапазоні напруг живлення, а також при живленні сповіщувача знакозмінною напругою.

