



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 57684

(13) A

(51) 7 G08B17/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СИСТЕМА ПОЖЕЖНО-ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

1

2

(21) 2002119550

(22) 29 11 2002

(24) 16 06 2003

(46) 16 06 2003, Бюл. № 6, 2003 р.

(72) Гробов Вячеслав Григорович, Майстренко Володимир Миколайович, Санін Віктор Олександрович, Даухіменний Анатолій Дмитрович

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ХАРТРОН-ЕКСПРЕС ЛТД" (ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ)

(57) Система пожежно-охоронної сигналізації, яка містить пожежний приймально-контрольний прилад, до складу якого входять блок живлення, блок індикації, сигналізації, контролю і управління, а також пожежні сповіщувачі, до складу кожного з них входять датчик диму, тепловий датчик, яка відрізняється тим, що в пожежний приймально-контрольний прилад введені перший мікропроцесор з погоджувачами пристроями, блок управління комутаторами, перший, другий транзистори типу р-п-р, третій, четвертий транзистори типу п-р-п і перший резистор, перші виходи першого мікропроцесора з'єднані з блоком індикації, сигналізації, контролю і управління, другі виходи першого мікропроцесора з'єднані з входами блока управління комутаторами, чотири виходи якого підключені до баз першого-четвертого транзисторів, до емітерів першого і другого транзисторів підключена опорна напруга з блока живлення, колектори першого і четвертого транзисторів під'єднані до першого

проводу двопровідної лінії, а колектори другого і третього транзисторів під'єднані до другого проводу двопровідної лінії, емітери третього і четвертого транзисторів підключені до першого резистора і входу першого мікропроцесора, пожежні сповіщувачі підключені до двопровідної лінії, в кожний пожежний сповіщувач введені другий мікропроцесор з погоджувачами пристроями, охоронні датчики з нормальнорозімкнутими і нормальнозамкнутими контактами, виходи датчика диму, теплового датчика і охоронних датчиків зв'язані з другим мікропроцесором, випрямляч, блок стабілізованої напруги, п'ятий і шостий транзистори типу п-р-п, входи випрямляча під'єднані до двопровідної лінії, вихід позитивної полярності випрямляча підключений до блока стабілізованої напруги і через світлодіод до колектора шостого транзистора, вихід негативної полярності випрямляча підключений до емітера п'ятого транзистора і до блока стабілізованої напруги безпосередньо, а до емітера шостого транзистора через другий резистор, база п'ятого транзистора з'єднана з першим проводом двопровідної лінії, база шостого транзистора з'єднана з виходом другого мікропроцесора, стабілізована напруга через третій резистор підключена до колектора п'ятого транзистора і окремого входу другого мікропроцесора, навантаження, яке складається з четвертого резистора і діода, підключено до двопровідної лінії

Винахід відноситься до техніки пожежно-охоронної сигналізації, може бути використаний для організації пожежно-охоронної сигналізації, наприклад, пасажирських залізничних вагонів і призначений для безперервного контролю стану сповіщувачів для своєчасного знаходження, локалізації і адресного сповіщення про виникнення признаков пожежі або несанкціонованого доступу, подачі звукової і світлової сигналізації при виникненні тривожного стану, автоматичної перевірки відсутності несправності складових частин системи

Відома система пожежно-охоронної сигналізації (див

деклараційний патент України №38271, кл. G08B 17/10, 2001), що включає п датчиків диму, кожний із яких через підсилювач, нуль-орган з'єднаний окремим проводом з виконавчим органом і схемою збігу, орган самоконтролю, з'єднаний через керуваний регулятор зі входом датчика диму. Недоліком цієї системи є підвищені масо-габаритні і вартісні характеристики із-за великої кількості проводів між датчиками диму і схемою збігу і низькі функціональні можливості, так як система реагує тільки на наявність диму

Відома установка пожежно-охоронної сигналізації типу BWZ-3 (див Ю С Александров Пожарная безопа-

(13) A

(11) 57684

(19) UA

ність вагонів Москва Транспорт 1988 стр 34 - 36), яка складається із пожежного приймально-контрольного приладу із  $n$  роздільних каналів, до кожного приєднані окремими проводами пожежні сповіщувачі, що реагують на появу диму. Недоліком установки є підвищені масо-габаритні і вартісні характеристики і низькі функціональні можливості.

Найбільш близькою до винаходу за технічною суттю є система пожежно-охранної сигналізації "Тесла" (див Ю С Александров Пожарная безопасность вагонів Москва Транспорт 1988 стр 23 - 30), яка містить пожежний приймально-контрольний прилад, в склад якого входять блок живлення, блок аналізу аналогових сигналів, до виходів якого підключений блок індикації, сигналізації, контролю і управління, а також пожежні сповіщувачі, в склад яких входять датчики диму і теплові датчики, виходи пожежних сповіщувачів окремими проводами з'єднані з пожежним приймально-контрольним приладом. Недоліками цієї системи є підвищені масо-габаритні і вартісні характеристики із-за великої кількості проводів між пожежними сповіщувачами і пожежним приймально-контрольним приладом та звужені функціональні можливості із-за відсутності охоронної сигналізації.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення системи пожежно-охранної сигналізації шляхом заміни багатопроводної лінії між сповіщувачами і пожежним приймально-контрольним приладом на двохпроводну лінію та введення охоронної сигналізації, що забезпечує зменшення масо-габаритних і вартісних характеристик і розширення функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій системі пожежно-охранної сигналізації, яка містить пожежний приймально-контрольний прилад, в склад якого входять блок живлення, блок індикації, сигналізації, контролю і управління, а також пожежні сповіщувачі, в склад кожного із них входять датчик диму, тепловий датчик, згідно з винаходом в пожежний приймально-контрольний прилад введені перший мікропроцесор з погоджувачами пристроями, блок управління комутаторами, перший, другий транзистори типу  $p-n-p$ , третій, четвертий транзистори типу  $p-n-p$  і перший резистор, перші виходи першого мікропроцесора з'єднані з блоком індикації, сигналізації, контролю і управління, другі виходи першого мікропроцесора з'єднані з входами блока управління, комутаторами, чотири виходи якого підключені до баз першого-четвертого транзисторів, до емітерів першого і другого транзисторів підключена опорна напруга з блоку живлення, колектори першого і четвертого транзисторів під'єднані до першого проводу двохпроводної лінії, а колектори другого і третього транзисторів під'єднані до другого проводу двохпроводної лінії, емітери третього і четвертого транзисторів підключені до першого резистору і входу першого мікропроцесора, пожежні сповіщувачі підключені до двохпроводної лінії, в кожний пожежний сповіщувач введені другий мікропроцесор з погоджувачами пристроями, охоронні датчики з нормально-розімкнутими і нормально-замкнутими контактами, виходи датчика диму, теплового датчика і охоронних датчиків зв'язані з другим мікро-

процесором, випрямляч, блок стабілізованої напруги, п'ятий і шостий транзистори типу  $p-n-p$ , входи випрямляча під'єднані до двохпроводної лінії, вихід позитивної полярності випрямляча підключений до блоку стабілізованої напруги і через світлодіод до колектору шостого транзистора, вихід негативної полярності випрямляча підключений до емітера п'ятого транзистора і до блоку стабілізованої напруги безпосередньо, а до емітеру шостого транзистора через другий резистор, база п'ятого транзистора з'єднана з першим проводом двохпроводної лінії, база шостого транзистора з'єднана з виходом другого мікропроцесора, стабілізована напруга через третій резистор підключена до колектору п'ятого транзистора і окремого входу другого мікропроцесора, навантаження, яке складається з четвертого резистору і діоду, підключено до двохпроводної лінії.

Запропонована система забезпечує зв'язок пожежного приймально-контрольного приладу зі всіма пожежними сповіщувачами через двохпроводну лінію, при цьому по ній здійснюється як живлення пожежних сповіщувачів, так і обмін інформацією про стан всіх пожежних і охоронних датчиків всіх сповіщувачів, що дозволяє зменшити масо-габаритні і вартісні характеристики і розширити функціональні можливості.

Суть запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг 1 показана структурна схема запропонованої системи пожежно-охранної сигналізації, на фіг 2 - діаграми напруг, пояснюючі її роботу.

Запропонована система містить пожежний приймально-контрольний прилад 1, в склад якого входять блок живлення 2, перший мікропроцесор з погоджувачами пристроями 3, до перших виходів якого підключений блок індикації, сигналізації, контролю і управління 4, блок управління комутаторами 5, входи якого під'єднані до других виходів мікропроцесора 3, перший, другий транзистори 6, 7 типу  $p-n-p$ , третій, четвертий транзистори 8, 9 типу  $p-n-p$  і перший резистор 10, чотири виходи блоку 5 підключені до баз першого-четвертого транзисторів, до емітерів першого і другого транзисторів 6, 7 підключена опорна напруга з блоку 2, який також забезпечує живлення стабілізованою напругою блоків і елементів системи, колектори транзисторів 6, 9 під'єднані до першого проводу 11 двохпроводної лінії, а колектори транзисторів 7, 8 під'єднані до другого проводу 12 двохпроводної лінії, емітери транзисторів 8, 9 підключені до першого резистору і входу мікропроцесора 3, пожежні сповіщувачі підключені до двохпроводної лінії, в кожний пожежний сповіщувач входять датчик диму 14, тепловий датчик 15, охоронний датчик 16 з нормально-розімкнутими контактами, охоронний датчик 17 з нормально-замкнутими контактами, виходи датчиків підключені до входів другого мікропроцесора з погоджувачами пристроями 18, випрямляч 19, блок стабілізованої напруги 20, п'ятий і шостий транзистори 21, 22 типу  $p-n-p$ , входи випрямляча 19 під'єднані до двохпроводної лінії, вихід позитивної полярності випрямляча 19 підключений до блоку стабілізованої напруги 20 і через світлодіод 23 до колектору транзистора 22, вихід негативної полярності випрямляча 19 під-

ключений до емітера транзистора 21 і блоку 20 безпосередньо, а до емітеру транзистора 22 через другий резистор 24, база транзистора 22 з'єднана з виходом мікропроцесора 18, стабілізована напруга з блоку 20 через третій резистор 25 підключена до колектору транзистора 21 і окремого входу мікропроцесора 18, навантаження, яке складається з четвертого резистору 26 і діоду 27, підключено до двохпроводної лінії

Система пожежно-охоронної сигналізації працює наступним чином

Блок живлення 2, підключений до джерела постійного струму, яке має значні розкиди напруги, виробляє стабілізовані напруги для живлення відповідних блоків і елементів системи. Мікропроцесор 3 забезпечує циклічний опит всіх сповіщувачів в двох режимах "Робота" і "Самоперевірки"

Цикл опиту складається з періоду синхронізації і  $n$  періодів опиту  $n$  сповіщувачів. Період синхронізації в режимах "Робота"  $T_{C1}$  і "Самоперевірки"  $T_{C2}$  різний, що дозволяє автоматично визначити в якому режимі працює система

Діаграма напруги  $U_u$ , яка знімається з резистора 10 в режимі "Робота" при відсутності тривожної інформації зображена на фіг 2а. На початку циклу опиту  $T_{C1}$  на протязі часу  $t_{C1}$  формується синхронізуючий імпульс, по якому система приводиться в початкове положення. Для формування синхроімпульсу мікропроцесор 3 через блок 5 відкриває на час  $t_{C1}$  транзистори 6 і 8 і закриває транзистори 7 і 9. При цьому за рахунок опорної напруги, поданої на емітер транзистора 6, перебігає струм послідовно через транзистор 6, провід 11, сповіщувач 13 і навантаження 26, 27, провід 12, транзистор 8 і резистор 10, на мінусовий полюс блоку 2, з резистора 10 знімається напруга  $U_u = U_2$  і подається на вхід мікропроцесора 3. Одочасно з формуванням імпульсів мікропроцесором 3 відкривається транзистор 21 і з резистора 25 знімається напруга, яка подається на вхід мікропроцесора 18 і характеризує наявність імпульсу. Таким чином мікропроцесор 18 кожного сповіщувача відстежує циклограму роботи на протязі циклу опиту і в момент опиту даного сповіщувача формує поточну інформацію про його стан

Після закінчення синхроімпульсу мікропроцесор 3 через блок 5 закриває транзистори 6, 8, відкриває транзистори 7, 9, одночасно закривається транзистор 21 із-за зміни полярності напруги на його базі. При цьому струм значно зменшується, так як він перебігає тільки через сповіщувач 13, а через навантаження не перебігає тому що позитивна напруга прикладається до катоду діоду 27, отже напруга  $U_u = U_1 < U_2$ , до закінчення періоду  $T_{C1}$ . Потім мікропроцесор 3 послідовно формує цикли опиту кожного сповіщувача. Кожний цикл опиту сповіщувача складається із чотирьох інтервалів: інтервал тривалістю  $t_d$ , характеризуючий стан датчика диму 14, інтервал тривалістю  $t_{нр}$ , характеризуючий стан охоронного датчика з нормально-розімкнутими контактами 16, інтервал тривалістю  $t_t$ , характеризуючий стан датчика температури 15, і інтервал  $t_{нз}$ , характеризуючий стан охоронного датчика з нормально-замкнутими контактами 17

На інтервалах  $t_d$  і  $t_t$  формуються імпульси і

при відсутності тривожної інформації з датчиків диму і температури схема працює аналогічно інтервалу формування синхроімпульсу, тому  $U_u = U_2$ . На інтервалі  $t_{нр}$  при відсутності тривожної інформації з охоронного датчика з нормально-розімкнутими контактами схема працює аналогічно участку  $T_{C1} - t_{C1}$ , тому  $U_u = U_1$

На інтервалі  $t_{нз}$  при відсутності тривожної інформації з охоронного датчика з нормально-замкнутими контактами система працює наступним чином. Мікропроцесор 3 через блок 5 відкриває транзистори 7, 9 і закриває транзистори 6, 8. При цьому струм через навантаження не перебігає, так як позитивна напруга на проводі 12 прикладається до катоду діоду 27. На інтервалі  $t_{нз}$  мікропроцесор 18 відкриває транзистор 22, тому струм буде перебігати послідовно через транзистор 7, провід 12, випрямляч 19, світлодіод 23, який сигналізує про те, що транзистор 22 відкритий, транзистор 22, резистор 24, випрямляч 19, провід 11, транзистор 9 і резистор 10 на мінусовий полюс блоку 2. Величина резистора 24 менша величини резистора 26, тому струм на цьому інтервалі буде більше струму синхроімпульсу, отже з резистора 10 буде зніматися напруга  $U_u = U_3 > U_2$

Діаграма напруги, яка знімається з резистора 10 в режимі "Робота" при наявності тривожної інформації з різних датчиків, зображена на фіг 2б. Для прикладу розглянемо наявність тривожної інформації з датчика диму 14 і охоронного датчика з нормально-замкнутими контактами 17 першого сповіщувача і охоронного датчика з нормально-розімкнутими контактами 16 другого сповіщувача. По інформації з датчика диму 14 при підвищеній дозі диму мікропроцесор 18 додатково відкриває транзистор 22 на інтервалі  $t_d$  і струм перебігає через паралельно підключені резистори 24 і 26, тому напруга  $U_u = U_4 > U_3$ . При розмиканні нормально-замкнутих контактів охоронного датчика 17 на інтервалі  $t_{нз}$  транзистор 22 закритий, тому струм через нього не перетікає і  $U_u = U_1$ . При замиканні нормально-розімкнутих контактів охоронного датчика 16 на інтервалі  $t_{нр}$  транзистор 22 відкритий. Схема працює аналогічно інтервалу  $t_{нз}$  при відсутності тривожної інформації тому  $U_u = U_3$ . По інформації з датчика температури при досягненні температури порогового значення, або при досягненні швидкості зміни цієї температури установлені норми мікропроцесор 18 відкриває транзистор 22 на інтервалі  $t_t$  і аналогічно тривожних інформації на інтервалі  $t_d$   $U_u = U_4$

Діаграма напруги  $U_u$  в режимі "Самоперевірка" при відсутності несправних датчиків приведена на фіг 2в. В цьому режимі з кожного датчика імпується тривожна інформація, тому величина напруги  $U_u$  на інтервалах  $t_d$  і  $t_t$   $U_u = U_4$ , на інтервалі  $t_{нр}$   $U_u = U_3$ , на інтервалі  $t_{нз}$   $U_u = U_1$

Діаграма напруги  $U_u$  в режимі "Самоперевірка" при наявності несправних датчиків приведена на фіг 2г. Для прикладу розглянуто несправність датчиків 14 і 17 першого сповіщувача і датчика 16 другого сповіщувача. В цьому випадку величини напруг  $U_u$  на інтервалах циклу опиту сповіщувача такі: на інтервалі  $t_d$   $U_u = U_2$ , на інтервалі  $t_{нр}$   $U_u = U_1$ , на інтервалі  $t_{нз}$   $U_u = U_3$

Система автоматично контролює обрив та коротке замикання в лінії. Якщо на протязі всього періоду синхронізації  $U_0 = U_1$ , то мікропроцесор 3 видає в блок 4 сигнал "обрив". Якщо напруга  $U_0$  значно перевершує величину  $U_n$ , то мікропроцесор видає в блок 4 сигнал "коротке замикання". При наявності тривожної інформації або несправності в системі мікропроцесор 3 видає в блок 4 відповідні сигнали, по яким формується світлова і звукова тривожна сигналізація аналогічно прототипу.

Таким чином, запропонована система розширює функціональні можливості при одночасному зменшенні масо-габаритних і вартісних характеристик. При цьому введені в пожежний приймально-

контрольний прилад мікропроцесор 3, може бути виконаний на мікроконтролері типу AT89S8252-12PI фірми ATMEL, блок 5 може бути виконаний на мікросхемах серії 1533, транзистори 6-9 можуть бути типу BD135, BD136, а введені в сповіщувач мікропроцесор 18 може бути виконаний на мікроконтролері типу PIC16C711-04/P фірми Microchip і блок 20 може бути виконаний на мікросхемі типу ADM663AAN фірми Analog Devices. Крім цього запропонована система за рахунок переходу на двохпровідну лінію зв'язку дозволяє різко зменшити трудоемність і вартість монтажних робіт.

