

Система пожарно-охранной сигнализации

Полезная модель относится к технике пожарно-охранной сигнализации, может использоваться для организации пожарно-охранной сигнализации, например, пассажирских железнодорожных вагонов и предназначена для непрерывного контроля состояния извещателей для своевременного обнаружения, локализации и адресного оповещения о возникновении признаков пожара или несанкционированного доступа, подачи звуковой и световой сигнализации при возникновении тревожного состояния, автоматической проверки отсутствия неисправности составных частей системы.

Известна система пожарной сигнализации “Тесла” (см. Ю.С.Александров. Пожарная безопасность вагонов. Москва. Транспорт. 1988 стр.23-30), которая содержит пожарный приемно-контрольный прибор, состоящий из блока питания, формирователя тока, амплитудных компараторов, блока анализа аналоговых сигналов, к выходов которого подключен блок индикации, сигнализации, контроля и управления, а также пожарные извещатели, в состав которых входят датчики дыма и тепловые датчики, выходы пожарных извещателей отдельными проводами соединены с пожарным приемно-контрольным прибором.

Недостатками этой системы являются повышенные массогабаритные и стоимостные характеристики из-за большого количества амплитудных компараторов и проводов между пожарными извещателями и пожарным приемно-контрольным прибором и зауженные функциональные возможности из-за отсутствия охранной сигнализации.

Наиболее близким к полезной модели по технической сущности есть устройство для охранно-пожарной сигнализации (см. А.с. СССР N781861 М.Кл.³ G08B17/10, 1980), которое содержит пожарный приемно-

контрольный прибор, содержащий блок питания, коммутатор, формирователь тока, два амплитудных компаратора, блок анализа аналоговых сигналов, блок индикации, сигнализации, контроля и управления, выход пожарного приемно-контрольного прибора соединен с помощью одной двухпроводной линии связи с нагрузкой и пожарными извещателями, в состав которых входят датчики пожара с нормально-разомкнутыми и нормально-замкнутыми выходными контактами и охранный датчик с нормально-замкнутыми контактами.

Недостатками этого устройства являются повышенные массо-габаритные характеристики из-за наличия амплитудных компараторов и зауженные функциональные возможности из-за того, что устройство не функционирует с охранными датчиками с нормально-разомкнутыми контактами и невозможности настройки требуемых порогов срабатывания извещателя на дым, температуру и скорость нарастания температуры.

В основу полезной модели поставлена задача усовершенствования системы пожарно-охранной сигнализации путем замены амплитудных компараторов на аналого-цифровой преобразователь и введения охранных датчиков с нормально-разомкнутыми контактами, что обеспечивает уменьшение массогабаритных характеристик и расширение функциональных возможностей.

Поставленная задача решается тем, что в известной системе пожарно-охранной сигнализации, содержащей пожарный приемно-контрольный прибор, в состав которого входят блок питания, первый коммутатор, блок индикации, сигнализации, контроля и управления, выход пожарного приемно-контрольного прибора соединен с помощью одной двухпроводной линии связи с нагрузкой и пожарными извещателями, в состав каждого из них входят датчик дыма, тепловой датчик, охранный датчик с нормально-замкнутыми контактами, в соответствии с полезной моделью в пожарный приемно-контрольный прибор введены первый аналого-цифровой преобразователь, соединенный с первым микропроцессором, первый выход

которого подсоединен к двухпроводной линии, а второй выход через формирователь напряжения к первому входу первого аналого-цифрового преобразователя, второй выход первого микропроцессора соединен со вторым входом первого аналого-цифрового преобразователя, третий выход первого микропроцессора соединен с входом блока индикации, сигнализации, контроля и управления, в каждый пожарный извещатель введены выпрямитель, подключенный к блоку стабилизированного питания, второй аналого-цифровой преобразователь, подключенный к первому входу второго микропроцессора, первый выход которого подключен к первому входу второго коммутатора, охранный датчик с нормально-разомкнутыми контактами, выход которого совместно с выходами датчика дыма, теплового датчика, охранного датчика с нормально-замкнутыми контактами, второго коммутатора и вторым выходом второго микропроцессора соединен с соответствующими входами второго аналого-цифрового преобразователя, первый провод двухпроводной линии подключен ко второму входу второго коммутатора, выход которого соединен со вторым входом второго микропроцессора.

Предложенная система обеспечивает надежную селекцию разнообразных сигналов, характеризующих состояние всех пожарных и охранных датчиков, наличие обрыва или короткого замыкания в системе, возможность настройки требуемых порогов срабатывания на дым, температуру и скорость нарастания температуры за счет использования аналого-цифрового преобразователя, функционирования с охранными датчиками с нормально-разомкнутыми контактами, что позволяет уменьшить массогабаритные характеристики и расширить функциональные возможности.

Сущность предложенной полезной модели поясняется чертежами, где на фиг.1 показана структурная схема предложенной системы пожарно-охранной сигнализации, на фиг.2-диаграммы напряжений, которые объясняют ее работу.

Предложенная система содержит пожарный приемно-контрольный прибор 1, в состав которого входят блок питания 2, первый аналого-цифровой преобразователь 3, соединенный с первым микропроцессором 4, блок индикации, сигнализации, контроля и управления 5, первый коммутатор 6, формирователь напряжения 7, первый выход микропроцессора 4 подключен к входу коммутатора 6, первый выход которого подсоединен к первому проводу 8 и второму проводу 9 двухпроводной линии, второй выход коммутатора 6 через формирователь напряжения 7 подсоединен к первому входу аналого-цифрового преобразователя 3, второй выход микропроцессора 4 соединен с входом блока индикации, сигнализации, контроля и управления 5, пожарные извещатели 10 подключены к двухпроводной линии, в каждый пожарный извещатель 10 входят выпрямитель 11, выход которого подключен к блоку стабилизированного питания 12, датчик дыма 13, тепловой датчик 14, охранный датчик 15 с нормально-замкнутыми контактами, охранный датчик 16 с нормально-разомкнутыми контактами, выходы датчиков 13, 14, 15, 16 соединены с входами второго аналого-цифрового преобразователя 17, выход которого подключен к первому входу второго микропроцессора 18, первый выход которого подключен к первому входу второго коммутатора 19, вход выпрямителя 11 подключен к двухпроводной линии, второй выход микропроцессора 18 соединен с соответствующим входом аналого-цифрового преобразователя 17, первый провод 8 двухпроводной линии подключен ко второму входу коммутатора 19, выход которого соединен с входом микропроцессора 18, нагрузка 20, которая состоит из резистора и диода, подключена к двухпроводной линии.

Система пожарно-охранной сигнализации работает следующим образом.

Блок питания 2, подключенный к источнику постоянного тока, который имеет значительные разбросы напряжения, вырабатывает стабилизированные напряжения для питания соответствующих блоков и

элементов системы. Микропроцессор 4 обеспечивает циклический опрос всех извещателей в двух режимах “Работа” и “Самопроверка”.

Цикл опроса состоит из периода синхронизации и n периодов опроса n извещателей. Период синхронизации в режимах “Работа” T_{C1} и “Самопроверка” T_{C2} различный, что позволяет автоматически определить, в каком режиме работает система.

Диаграмма напряжения U_u , которое снимается с блока 7 в режиме “Работа” при отсутствии тревожной информации, изображена на фиг.2а. Вначале цикла опроса $T_{Ц1}$ на протяжении времени τ_{c1} формируется синхронизирующий импульс, по которому система приводится в исходное положение. Для формирования синхроимпульса микропроцессор 4 через блок 6 обеспечивает на время τ_{c1} подачу напряжения в двухпроводную линию 8, 9, при этом блок 7 формирует напряжение $U_u=U_2$, которое подается на вход аналого-цифрового преобразователя 3. Процесс обмена информацией между аналого-цифровым преобразователем 3 и микропроцессором 4 осуществляется следующим образом. После подачи или снятия сигнала с микропроцессора 4 на коммутатор 6 для формирования импульса микропроцессор 4 выдает в аналого-цифровой преобразователь 3 сигнал на начало преобразования напряжения в код, после окончания времени преобразования аналого-цифровой преобразователь выдает в микропроцессор сигнал “Готовность” для считывания кода. Такой цикл обмена повторяется три раза и усредненное значение информации используется для обработки. Одновременно с формированием импульсов микропроцессором 4 по проводу 8 выдается сигнал для коммутатора 19, который формирует напряжение, которое подается на вход микропроцессора 18 и характеризует наличие импульса. Таким образом, микропроцессор 18 каждого извещателя отслеживает циклограмму опроса и в момент опроса данного извещателя формирует текущую информацию о его состоянии.

После окончания синхроимпульса микропроцессор 4 через блок 6 обеспечивает выдачу в двухпроводную линию 8, 9 напряжения

противоположной полярности. При этом блок 7 формирует напряжение $U_u=U_1 < U_2$, до окончания периода T_{C1} . Потом микропроцессор 4 последовательно формирует циклы опроса каждого извещателя. Каждый цикл опроса извещателя состоит из четырех интервалов: интервал длительностью τ_d , характеризующий состояние датчика дыма 13, интервал длительностью $\tau_{нр}$, характеризующий состояние охранного датчика с нормально-разомкнутыми контактами 16, интервал длительностью τ_t , характеризующий состояние теплового датчика 14, и интервал $\tau_{нз}$, характеризующий состояние охранного датчика с нормально-замкнутыми контактами 15.

На интервалах τ_d и τ_t формируются импульсы и при отсутствии тревожной информации с датчика дыма и теплового датчика, схема работает аналогично интервалу формирования синхроимпульса, поэтому $U_u=U_2$. На интервале $\tau_{нр}$ при отсутствии тревожной информации с охранного датчика с нормально-разомкнутыми контактами схема работает аналогично интервалу $T_{C1}-\tau_{c1}$, поэтому $U_u=U_1$.

На интервале $\tau_{нз}$ при отсутствии тревожной информации с охранного датчика с нормально-замкнутыми контактами система работает следующим образом. Микропроцессор 4 через блок 6 выдает напряжение в двухпроводную линию, при этом, по сигналу с датчика 15 микропроцессор 18 через коммутатор 19 увеличивает токовую нагрузку. Вследствие этого формирователь напряжения 7 выдает напряжение $U_u=U_3 > U_2$.

Диаграмма напряжения, которое снимается с блока 7 в режиме “Работа” при наличии тревожной информации с различных датчиков, изображена на фиг. 2б. Для примера рассмотрим наличие тревожной информации с датчика дыма 13 и охранного датчика с нормально-замкнутыми контактами 15 первого извещателя и охранного датчика с нормально-разомкнутыми контактами 16 второго извещателя. По информации с датчика дыма 13 при повышенной дозе дыма микропроцессор

18 на интервале τ_d с помощью коммутатора 19 обеспечивает дополнительную токовую нагрузку. Поэтому блок 7 сформирует напряжение $U_u=U_4>U_3$. При размыкании нормально-замкнутых контактов охранного датчика 15 на интервале $\tau_{нз}$ схема работает аналогично интервалу $T_{c1}-\tau_{c1}$, поэтому $U_u=U_1$. При замыкании нормально-разомкнутых контактов охранного датчика 16 на интервале $\tau_{нр}$ схема работает аналогично интервалу $\tau_{нз}$ при отсутствии тревожной информации, поэтому $U_u=U_3$. По информации с теплового датчика при достижении температурой порогового значения или при достижении скорости изменения этой температуры установленной нормы микропроцессор 18 обеспечивает состояние на интервале τ_t аналогично тревожной информации на интервале τ_d $U_u=U_4$.

Диаграмма напряжения U_u в режиме “Самопроверка” при отсутствии неисправных датчиков приведена на фиг. 2в. В этом режиме с каждого датчика имитируется тревожная информация, поэтому величина напряжения U_u на интервалах τ_d и τ_t $U_u=U_4$, на интервале $\tau_{нр}$ $U_u=U_3$, на интервале $\tau_{нз}$ $U_u=U_1$.

Диаграмма напряжения U_u в режиме “Самопроверка” при наличии неисправных датчиков приведена на фиг. 2г. Для примера рассмотрено неисправность датчиков 13 и 15 первого извещателя и датчика 16 второго извещателя. В этом случае величины напряжений U_u на интервалах цикла опроса извещателя такие: на интервале τ_d $U_u=U_2$, на интервале $\tau_{нр}$ $U_u=U_1$, на интервале $\tau_{нз}$ $U_u=U_3$.

Система автоматически контролирует обрыв и короткое замыкание в линии. Если на протяжении всего периода синхронизации $U_u=U_1$, то микропроцессор 4 выдает в блок 5 сигнал “обрыв”. Если напряжение U_u значительно превышает величину U_4 , то микропроцессор 4 выдает в блок 5 сигнал “короткое замыкание”. При наличии тревожной информации или неисправности в системе микропроцессор 4 выдает в блок 5 соответствующую

щие сигналы, по которым формируется световая и звуковая тревожная сигнализация аналогично прототипу.

Таким образом, предложенная система расширяет функциональные возможности при одновременном уменьшении массогабаритных характеристик. При этом введенные в пожарный приемно-контрольный прибор микропроцессор 4 может быть выполнен на микроконтроллере типа AT8958252-12P1 фирмы ATMEL, аналого-цифровой преобразователь 3 типа 1113ПВ1А, блок 6 может быть выполнен на микросхемах серии 1533 и транзисторах типа BD135, BD136, а введенные в извещатель преобразователь 17 и микропроцессор 18 могут быть выполнены на микроконтроллере типа P1C16C711-041/P фирмы Microchip и блок 12 может быть на микросхеме типа ADM663AAN фирмы Analog Devices.

Генеральный директор
НПП “Хартрон-Экспресс”

В.Н.Макаренко

Формула полезной модели

Система пожарно-охранной сигнализации, преимущественно пассажирских железнодорожных вагонов, содержащая пожарный приемно-контрольный прибор, в состав которого входят блок питания, первый коммутатор, блок индикации, сигнализации, контроля и управления, выход пожарного приемно-контрольного прибора соединен с помощью одной двухпроводной линии связи с нагрузкой и пожарными извещателями, в состав каждого из них входят датчик дыма, тепловой датчик, охранный датчик с нормально-замкнутыми контактами, **отличающаяся** тем, что в пожарный приемно-контрольный прибор введены первый аналого-цифровой преобразователь, соединенный с первым микропроцессором, первый выход которого подсоединен к двухпроводной линии, а второй выход через формирователь напряжения к первому входу первого аналого-цифрового преобразователя, второй выход первого микропроцессора соединен со вторым входом первого аналого-цифрового преобразователя, третий выход первого микропроцессора соединен с входом блока индикации, сигнализации, контроля и управления, в каждый пожарный извещатель введены выпрямитель, подключенный к блоку стабилизированного питания, второй аналого-цифровой преобразователь, подключенный к первому входу второго микропроцессора, первый выход которого подключен к первому входу второго коммутатора, охранный датчик с нормально-разомкнутыми контактами, выход которого совместно с выходами датчика дыма, теплового датчика, охранный датчик с нормально-замкнутыми контактами, второго коммутатора и вторым выходом второго микропроцессора соединен с соответствующими входами второго аналого-цифрового преобразователя, первый провод двухпроводной линии подключен ко второму входу второго коммутатора, выход которого соединен со вторым входом второго микропроцессора.

Генеральный директор
НПП “Хартрон-Экспресс”

В.Н.Макаренко

Реферат

Объект полезной модели: Система пожарно-охранной сигнализации.

Область применения: Техника пожарно-охранной сигнализации, например железнодорожных вагонов.

Сущность полезной модели: Система, содержащая пожарный приемно-контрольный прибор, соединенный двухпроводной линией с пожарными извещателями, **отличающаяся** тем, что в пожарный приемно-контрольный прибор введены первый аналого-цифровой преобразователь, первый микропроцессор, первый коммутатор, в каждый пожарный извещатель введены второй аналого-цифровой преобразователь, второй микропроцессор, второй коммутатор, охранный датчик с нормально-разомкнутыми контактами, выпрямитель, блок стабилизированного напряжения.

Технический результат: Расширение функциональных возможностей, уменьшение массогабаритных характеристик.

