

# БЕЗАДРЕСНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ В АДРЕСНО-АНАЛОГОВОЙ СИСТЕМЕ

И. Неплохов

к.т.н., эксперт компании «Систем Сенсор»

При защите различных объектов нередко встречаются зоны, которые не требуют защиты адресно-аналоговыми пожарными извещателями, – где можно использовать безадресные пороговые извещатели и тем самым значительно расширить возможности системы при ограниченном числе адресов. Это могут быть помещения без постоянного нахождения людей, подвалы, технические этажи и т.д. Модули мониторинга состояния сухих контактов позволяют включать в адресную систему различные устройства с релейными выходами, в том числе линейные дымовые извещатели и точечные пожарные извещатели с релейными базами. В этом случае питание устройств обеспечивается по отдельному шлейфу, что является недостатком, т.к. увеличивает расход кабеля. Релейные базы также имеют более высокую цену по сравнению с обычными двухпроводными базами. Некоторые отечественные и зарубежные компании выпускают специальные модули контроля двухпроводного шлейфа с безадресными активными пожарными извещателями. В этом случае возникает проблема согласования безадресных извещателей различных производителей по рабочим напряжениям, по токам в режиме «Пожар», по длительностям сигнала «Сброс» и т.д.

Практически в составе любой адресно-аналоговой системы имеются модули мониторинга состояния сухих контактов, которые позволяют контролировать режим работы различных устройств. К модулям мониторинга можно подключать и пожарные извещатели с релейными выходами – при этом наиболее просто решается проблема согласования. Например, в интегрированную систему «Орион» компании «Болд» линейные пожарные извещатели серии 6500 «Систем Сенсор» с релейными выходами сигналов «Пожар» и «Неисправность» обычно подключаются через адресные расширители С2000-АР1, С2000-АР2, С2000-АР8. Для исключения блокировки сигнала «Пожар» сигналом «Неисправность» при запылении оптических систем рекомендуется реле «Пожар» включать в один шлейф, а «Неисправность» – в другой. Миниатюрные устройства типа С2000-АР1 устанавливаются непосредственно в линейные извещатели и обеспечивают их адресность. Если реле «Неисправность» в де-

журном режиме находится под током, как в линейных извещателях 6500R, 6500RS, то контроль питания производится автоматически, в противном случае необходимо дополнительно устанавливать в конце шлейфа питания реле для его контроля. Точечные пожарные извещатели подключаются к модулям мониторинга через релейные базы также по 4-проводной схеме с разделными цепями питания и сигнального шлейфа. Однако для контроля напряжения питания и снятия датчика в обязательном порядке должно использоваться специальное реле, например, типа EOLR-1, рассчитанное на работу в течение не менее 10 лет. При отключении извещателя от базы происходит разрыв шлейфа питания между контактами 1 и 2, отключается питание реле EOLR-1, размыкаются его контакты, и имитируется разрыв сигнального шлейфа (рис. 1).

Некоторые компании выпускают специальные модули контроля двухпроводного шлейфа с безадресными пожарными извещателями и с возможностью сброса с панели точечных и линейных извещателей. При выборе извещателей необходимо обеспечить их согласование с модулем по напряжениям и токам питания в дежурном режиме и в режиме «Пожар», а также по длительностям сброса.

Построение импортных пожарных панелей существенно отличается от российских приемно-контрольных приборов (ПКП), что определяет различия в технических характеристиках пожарных извещателей. В России выпускается большое число ПКП со знакопеременным напряжением в шлейфе, которые имеют значительные преимущества по помехозащищенности и по токопотреблению в сравнении с ПКП с постоянным напряжением в шлейфе. В ПКП первого типа периодически переключается полярность напряжения шлейфа на обратную: например, в течение 700 мс включается прямая полярность напряжения, затем на 50 мс включается обратная полярность напряжения. При прямой полярности напряжения шлейфа производится питание активных пожарных извещателей, а при обратной полярности контролируется состояние шлейфа по току, протекающему через оконечный резистор шлейфа. Для разделения этих процессов в извещателях и в оконечном элементе шлейфа используются диоды, включенные во встречных на-

правлениях. Соответственно, при прямом напряжении в шлейфе оконечный резистор шлейфа отключен, и ток шлейфа определяется только током потребления извещателей в дежурном режиме и режиме «Пожар». При обратной полярности напряжения диоды в пожарных извещателях закрыты и ток шлейфа определяется только его сопротивлением и сопротивлением оконечного резистора, что позволяет получить достоверную информацию о состоянии шлейфа независимо от количества извещателей в шлейфе и их суммарного тока потребления в дежурном режиме.

Еще одно преимущество ПКП со знакопеременным напряжением шлейфа – это возможность контроля наличия извещателей без обычно используемого разрыва шлейфа при извлечении извещателя из базы. Для контроля наличия извещателя в каждой базе устанавливаются отдельные входные и выходные контакты минусового проводника шлейфа, которые замыкаются перемычкой, расположенной в базе или в извещателе. Разрыв шлейфа, в зависимости от места неисправности, отключает часть или все пожарные извещатели, что равносильно блокировке сигналов «Пожар» от них (рис. 2).

Для исключения этого существенного недостатка достаточно шунтировать минусовые контакты баз диодами Шоттки (рис. 3) во встречном направлении по отношению к диоду оконечного элемента шлейфа. Когда извещатель снят, диод в базе, включенный встречно при обратной полярности шлейфа, отключает оконечный резистор шлейфа, и ПКП фиксирует неисправность. При прямой полярности напряжения шлейфа диод в базе включен в прямом направлении (рис. 4), питание всех извещателей, включенных в шлейф, сохраняется, сохраняется их работоспособность и блокировка сигналов «Пожар» отсутствует. Однако в России базы с диодами из-за более высокой стоимости не применяются и данное преимущество на практике пока не реализуется.

Аналогичные технические решения используются российскими производителями в адресных модулях. Например, компания «Аргус-Спектр» выпускает адресуемые сигнальные блоки АСБ на один безадресный шлейф и АСБ-4 на четыре безадресных шлейфа. Напряжение в шлейфе знакопеременное, оконечные элементы шлейфа – последовательно включенные резистор 2,4 кОм и диод КД522Б. Максимальный ток извещателей одного шлейфа в дежурном режиме до 3 мА.

Также выпускаются модули с постоянным напряжением в шлейфе. Например, компания «Сфера безопасности» выпускает адресный расширитель СФ-АР5008 на 8 шлейфов с током извещателей в дежурном режиме до 2,2 мА и с оконечным резистором 2,7 кОм, а также контроллер универсальный СФ-КУ4005 на 8 шлейфов с распознаванием сработки одного и двух извещателей в шлейфе, с током извещателей

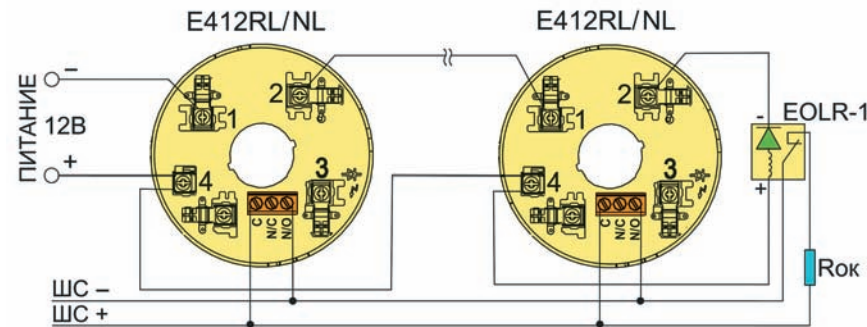


Рис. 1. Типовое подключение извещателей с релейными базами

телей в дежурном режиме до 2 мА и с оконечным резистором 4,7 кОм.

В зарубежных панелях переполюсовка шлейфа не используется, так как данное техническое решение определяет необходимость использования в извещателях конденсаторов значительной емкости для их питания во время переполюсовки в режиме «Пожар». Иначе извещатель сбросится из режима «Пожар» в дежурный режим при первой же переполюсовке, т.е. не более чем через 0,7 с. Значительные емкости в отечественных извещателях позволяют длительное время сохранять режим «Пожар» при отключенном питании, что определяет длительность сброса российских пожарных извещателей по питанию порядка 1-1,5 с, в то время как длительность сброса зарубежных извещателей обычно составляет 0,2-0,3 с. Соответственно, для исключения сброса режима «Пожар» зарубежного датчика во время переполюсовки используются специальные базы с дополнительными электролитическими конденсаторами. Например, извещатели «Систем Сенсор» серии ПРОФИ и извещатели 2151Е, 1151Е включаются в знакопеременный шлейф с базами В301RU, которые выпускаются только в России. С другой стороны, необходимо учитывать, что длительность сброса 0,3 с в модулях зарубежных производителей не достаточна для российских пожарных извещателей.

Другая особенность отечественных ПКП – это ограничение тока шлейфа на уровне примерно 20 мА, и большинство пожарных извещателей имеют максимально допустимые токи в режиме «Пожар» не более 20-25 мА. Зарубежные датчики допускают значительно большие токи в режиме «Пожар», например, извещатели серии ЕСО1000 до 50 мА, серии ПРОФИ до 80 мА, а извещатели 2151Е, 1151Е – даже до 100 мА. Соответственно, зарубежные панели и модули контроля шлейфа не всегда имеют ограничение тока на уровне 20 мА.

В зарубежных неадресных панелях вместо переполюсовки часто используется в шлейфе дополнительный импульсный сигнал амплитудой в несколько вольт, который фильтруется оконечным устройством шлейфа (рис. 5). В технических характе-

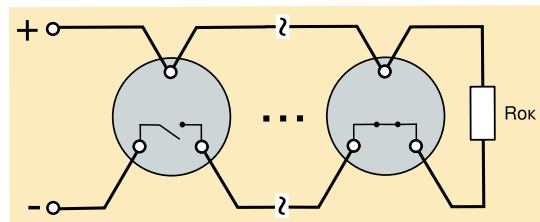


Рис. 2. Разрыв шлейфа при отключении ПИ



Рис. 3. Пример базы с диодом Шоттки

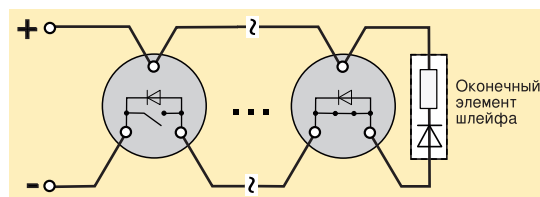
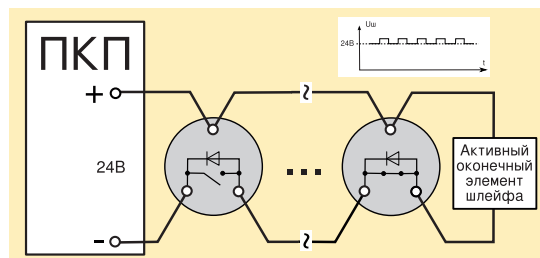


Рис. 4. Знакопеременный шлейф с диодами Шоттки в базах

Рис. 5. Шлейф с активным оконечным элементом





ристиках извещателей обычно указывается, что они работоспособны при перепадах напряжения порядка 4 В. В этом случае также возможно использование баз с диодами для исключения блокировки сигналов «Пожар» при отключении извещателя. Относительно напряжения питания извещателей с панели диоды в базах включены в прямом направлении, а по отношению к току разряда конденсатора оконечного элемента диоды оказываются включенными встречно. Следовательно, при наличии всех извещателей в базах напряжение в шлейфе постоянно, а при от-

ключении извещателя появляются импульсы. Более простое техническое решение – это прерывание питания извещателей с панели на несколько миллисекунд с использованием конденсатора в качестве оконечного элемента шлейфа. В рабочем состоянии за счет конденсатора поддерживается постоянное напряжение в шлейфе, причем в отличие от оконечного резистора подключение конденсатора практически не увеличивает ток потребления в дежурном режиме. При разрыве шлейфа конденсатор отключается и панель фиксирует сброс напряжения во время прерывания питания шлейфа.

Данные технические решения определяют наличие в извещателях конденсаторов значительно меньшей емкости и длительности сброса в дежурный режим порядка 200 мс, а не 1-1,5 с (как у российских извещателей). Кроме того, в рабочем режиме напряжение в шлейфе практически постоянно и отсутствуют электромагнитные помехи, которые возникают при использовании переплюсовки напряжения в шлейфе.

В отличие от панелей при разработке модулей контроля шлейфа учитываются некоторые дополнительные требования, например, обеспечение минимального тока потребления в дежурном режиме для возможности питания безадресных извещателей от сигнальной линии. В качестве конкретного примера можно рассмотреть работу модулей 200 и 500 серий System Sensor M210E-CZ и M512ME. Модуль M210E-CZ содержит терминалы 1-5 для подключения к адресно-аналоговой линии (рис. 6). Чтобы использовать изолятор короткого замыкания петли, необходимо использовать терминалы 1-4, если нет необходимости использования изолятора, то возможно непосредственное подключение к петле через терминал 5. На терминалы 6, 7 подается питание от дополнительного источника питания либо от адресно-аналоговой линии. К терминалам 8 и 12 можно подключить выход сигнала «Неисправность» источника питания при его наличии. При обнаружении неисправности источника питания встроенной системой контроля контакты реле замыкаются. Если этот выход отсутствует, то терминалы 8, 12 остаются незадействованными. Модуль M210E-CZ имеет функцию контроля напряжения источника питания, сигнал неисправности автоматически формируется при напряжении ниже 18 В. Таким образом, использование выхода сигнала неисправности источника питания не является обязательным. К терминалам 9, 10 подключается шлейф с безадресными извещателями, в качестве оконечного элемента шлейфа используется неполярный конденсатор емкостью 47 мкФ. Терминал 11 – это выход сигнала «Сброс» для линейных неадресных извещателей.

В технических характеристиках модуля M210E-CZ указан максимальный ток пожарных извещателей в дежурном режиме

3 мА, максимальный ток шлейфа в режиме «Пожар» – 15 мА. Сопротивление шлейфа не должно превышать 50 Ом, суммарная емкость шлейфа и извещателей – не более 2,2 мкФ. На рисунке 7 приведены характеристики шлейфа модуля M210E-CZ. Как правило, используется один порог с величиной сопротивления шлейфа примерно 4 кОм. При сопротивлении шлейфа более 4 кОм модуль находится в дежурном режиме, менее 4 кОм переходит в режим «Пожар». При напряжении шлейфа ниже 4 В фиксируется короткое замыкание, а обрыв шлейфа фиксируется при отключении оконечной емкости шлейфа. При работе с некоторыми типами зарубежных адресно-аналоговых панелей используется порог «Пожар» на уровне примерно 1,6 кОм, а при сопротивлении шлейфа от 1,6 до 4 кОм фиксируется неисправность (рис. 7). Пожарные извещатели серии ПРОФИ могут подключаться к модулю M210E-CZ с базами В401 без резистора либо с базами В401R с резистором 470 Ом.

Однако имеется существенное ограничение по применению шлейфов с оконечными элементами в виде емкости – его нельзя использовать во взрывоопасной зоне. Поэтому, несмотря на преимущества модуля M210E-CZ, продолжает выпускаться модуль M512ME с оконечным элементом в виде резистора. Модуль M512ME содержит терминалы Т1, Т2 для подключения к адресно-аналоговой линии (рис. 8), через терминалы Т3, Т4 подается питание на шлейф с извещателями от дополнительного источника питания либо от адресно-аналоговой линии. К терминалам Т3, Т5 можно подключить выходы сигнала «Неисправность» источника питания при его наличии. К терминалам Т6, Т7 подключается шлейф с безадресными извещателями, в качестве оконечного элемента шлейфа используется резистор 3,9 кОм. Терминал Т8 – выход сигнала «Сброс» для линейных извещателей неадресных извещателей, терминал Т9 к электрической схеме не подключен и может использоваться, например, для соединения экрана кабеля сигнальной линии.

Максимальный ток шлейфа в дежурном режиме 9 мА, максимальный ток шлейфа в режиме «Пожар» 60 мА, сопротивление шлейфа не должно превышать 100 Ом. На рисунке 9 приведены характеристики модуля M512ME. Традиционный способ контроля шлейфа определяет необходимость использования трех порогов: при сопротивлении более примерно 5,4 кОм фиксируется обрыв шлейфа, от 5,4 кОм до 1,95 кОм – дежурный режим, от 1,95 кОм до примерно 200 Ом – в режиме «Пожар», менее 200 Ом – режим короткого замыкания шлейфа. Пожарные извещатели серии ПРОФИ имеют максимально допустимый ток в режиме «Пожар» 80 мА и могут подключаться к модулю M512ME с базами В401 без резистора. Кроме того, для сброса извещателей серии ПРОФИ в дежурный режим достаточно отключения питания все-

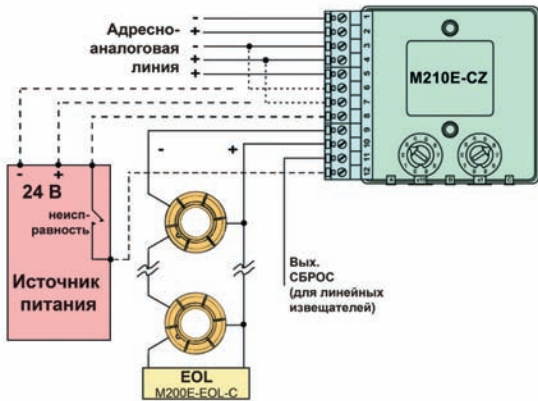


Рис. 6. Схема подключения модуля M210E-CZ

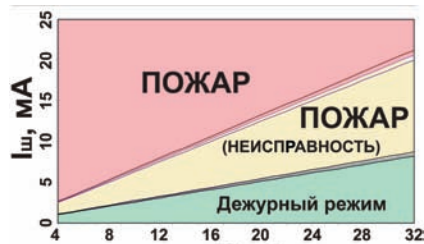


Рис. 7. Пороги модуля M210E-CZ

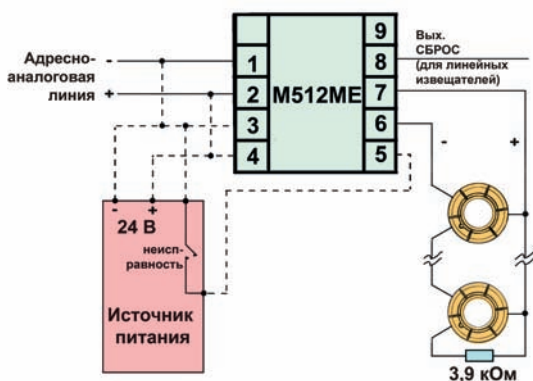
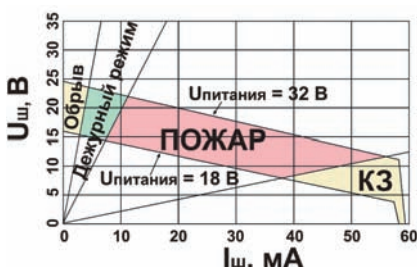


Рис. 8. Схема подключения модуля M512ME

Рис. 9. Пороги модуля M512ME







Перемычки на печатной плате

Рис. 10. Перемычки на печатной плате модуля М512МЕ

го на 0,2 с, что обеспечивает их сброс с панели модулями М512МЕ и М210Е-СZ.

При необходимости в модуле М512МЕ можно ввести ограничение по току шлейфа в режиме «Пожар» на уровне 20 мА. Для этого необходимо удалить две перемычки, которые расположены на выступах печатной платы модуля. Разрыв перемычек производится путем обламывания вы-

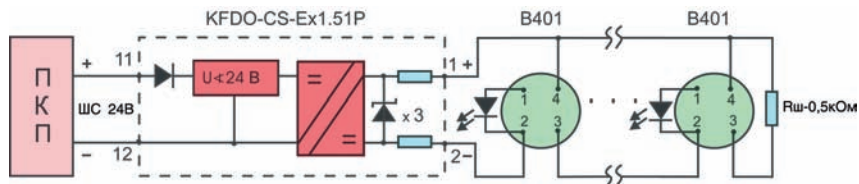


Рис. 11. Схема подключения взрывозащищенных пожарных извещателей

ступающих частей печатной платы (рис. 10), при этом пороги режимов модуля М512МЕ сохраняются, за исключением соответственного сокращения области «Пожар».

К модулю М512МЕ через барьер искрозащиты может подключаться искробезопасный шлейф с взрывобезопасными пожарными извещателями во взрывоопасной зоне. Обычно барьер искрозащиты содержит последовательно включенные токоограничивающие резисторы и устройство, обеспечивающее гальваническую развязку, на котором происходит падение напряжения. Следовательно, для корректной работы модуля величина оконечного резистора должна быть уменьшена на соответствующую величину. Например, при использовании барьера искрозащиты типа KFD0-CS-Ex1.51P падение напряжения составляет 1 В, последовательно в шлейф

включены два резистора по 200 Ом. Соответственно, величина оконечного резистора должна быть уменьшена примерно на 0,5 кОм, т.е. в данном случае его величина составит 3,3 кОм. В качестве взрывозащищенных извещателей могут использоваться дымовые и ионизационные извещатели 1151EIS и тепловые максимально-дифференциальные извещатели 5451EIS с базами В401 (рис. 11).

Таким образом, при проектировании системы необходимо уделять особое внимание совместимости используемого оборудования – пожарных извещателей, баз, модулей и т.д., придерживаться рекомендаций и консультироваться у производителей для исключения возможных ошибок, которые могут потребовать не только замены оборудования, но и привести к выходу пожарных извещателей из строя уже при первом тестировании.

**МОДУЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ "ИНЕРГЕН" по технологии FIRE EATER A/S (ДАНИЯ)**



- \* FE-ISM-250-50-7
- \* FE-ISM-300-50-7
- \* FE-ISM-300-80-7



**Область применения:** ликвидация пожаров классов А, В и С, возгораний дерева, тканей, бумаги, резины, пластмасс, горючих жидкостей, масел, смазочных веществ, смол, лаков, горючих газов и электрооборудования.

В установках с газовым составом "ИНЕРГЕН" реализовано тушение пожара за счет снижения концентрации кислорода в защищаемом помещении.



"ИНЕРГЕН" состоит из газов образующих атмосферу, он абсолютно безопасен для здоровья при его огнетушащей концентрации и одобрен экологическими организациями. "ИНЕРГЕН" не оказывает вредного воздействия на оборудование, ценности, магнитные носители информации и документы, поскольку это токонепроводящий, неконденсируемый сухой газ, без цвета и запаха, не затрудняющий эвакуацию людей.

**Сертификаты:**

- ГОС "ИНЕРГЕН": № РОСС.RU.ББ02.Н01382; № ССПБ.RU.УП001.В02596
- FE-ISM-250-50-7: № РОСС.ДК.ББ02.Н02456; № ССПБ.ДК.УП001.В04338
- FE-ISM-300-50-7: № РОСС.ДК.ББ02.Н02454; № ССПБ.ДК.УП001.В04336
- FE-ISM-300-80-7: № РОСС.ДК.ББ02.Н02455; № ССПБ.ДК.УП001.В04337



**ООО "ИНЕРОС" выполняет:**

Поставку оборудования, разработку технических решений по установкам "ИНЕРГЕН", техническое сопровождение поставляемого оборудования, заправку ГОС "ИНЕРГЕН" на Московском газоперерабатывающем заводе.

Наш адрес: Россия, 236011 г. Калининград, Тихорецкий тупик, 1/3  
 телефон/факс: (4012) 631-626, факс: (4012) 472-256  
 www.ineros.ru e-mail: info@ineros.ru