



Пожарные извещатели с передачей сигнала по радиоканалу

Сергей ЛЁВИН,
главный конструктор научно-производственной
фирмы «Сигма – Интегрированные Системы»

Беспроводные решения в области передачи информации стремительно завоевывают свои позиции. И это неудивительно: с одной стороны, постоянный рост цен на медь и работы, связанные с прокладкой кабельных систем, с другой – развитие технологий, рост скорости передачи и снижение стоимости единицы информации, передаваемой по радиоканалу. Давно уже беспроводные решения применяются и в системах безопасности. И дело здесь не только в развитии технологий, по крайней мере, в нашей стране. Во многом продвижению объектов радиоканальных систем способствует, как ни странно, низкий уровень планирования и организации работ. Конечно, есть традиционные случаи применения радиоканальных извещателей – это прежде всего объекты культуры, культовые сооружения, т. е. здания со сложной архитектурой, как правило, старой постройки, где проложить проводку зачастую не представляется возможным. Однако у нас строится огромное количество недвижимости, когда ни на этапе проектирования, ни на этапе строительства никто даже не задумывается об оснащении объекта системой безопасности. Вопрос этот возникает, когда уже здание построено, отделка выполнена и прокладка кабельной системы для охранно-пожарной сигнализации на этом этапе выльется в немалые деньги, не говоря уже о затраченном времени. В основном, конечно, это касается



Беспроводной теплодымовой пожарный извещатель ASD-100 (Satel)

Комбинированный пожарный датчик ASD-100 предназначен для работы в составе беспроводной системы ОПС АВАХ и монтируется внутри охраняемых помещений. Он оснащен дымовым и тепловым детекторами, формирующими сигнал тревоги при достижении параметрами окружающей среды (задымленностью и температурой) заданных пороговых значений. Сообщение о тревоге извещатель направляет по радиоканалу на контроллер системы АВАХ, подавая также при этом звуковые и световые сигналы. Настройка датчика ASD-100 выполняется удаленно с использованием радиосвязи, а питание устройство получает от литиевой батареи CR123A, дающей напряжение 3 В. Дальность радиосвязи, обеспечиваемая устройством, составляет до 150 м в прямой видимости, а надежная конструкция извещателя позволяет выполнять его плановую проверку не чаще 2 раз в год.

Адресно-аналоговые беспроводные извещатели серии IQ8Quad (Esser by Honeywell)

Беспроводная пожарная сигнализация базируется на технологии IQ8Wireless, обеспечивающей беспроводное подключение извещателей серии IQ8Quad к проводной системе. Для их установки применяются специальные беспроводные базы, использующие радиоканал для соединения с транспондером или беспроводным шлюзом. При этом все извещатели обеспечиваются индивидуальным адресом и интерпретируются системой как абоненты кольцевого шлейфа. Дальность радиосвязи в системе IQ8Wireless достигает 300 м в прямой видимости, а для питания в беспроводных базах и радиointерфейсах используются по 4 литиевые батареи 3,6 В со сроком службы до 5 лет. Обмен данными в такой пожарной сигнализации ведется на частотах 433 МГц (20 каналов) и 868 МГц (4 канала), а для защиты от помех и несанкционированного воздействия используется технология скачкообразного изменения частоты. Используемые в радиоканальной пожарной системе Esser извещатели серии IQ8Quad могут быть дымовыми, тепловыми, комбинированными, с газовым сенсором, а также со встроенными световыми, звуковыми и речевыми оповещателями.



объектов индивидуального строительства, но немало случаев, когда и в более серьезных проектах складывается такая ситуация: пожарная сигнализация нужна, ввести в эксплуатацию объект без нее просто не разрешат, но закладных под линии связи и шлейфы сигнализации либо нет, либо они уже забиты проводкой для электрики, связи и т. п. Вот здесь-то и приходят на выручку беспроводные системы. Ведь расставить извещатели, подключить и запрограммировать охранно-пожарный прибор можно при должном навыке буквально за день.

В этой статье мы рассмотрим беспроводные решения для систем пожарной сигнализации и остановимся на радиоканальных пожар-



«Аврора-ДР» (ИП 21210-3)
 («Аргус-Спектр»)

Радиоканальные адресно-аналоговые дымовые пожарные извещатели (обычное и взрывозащищенное исполнение) работают в составе беспроводной системы адресно-аналоговой пожарной сигнализации и оповещения СТРЕЛЕЦ®. Автоматическая смена частот (10 каналов в диапазонах 433 и 868 МГц), автовыбор маршрута передачи сигналов, двусторонний протокол.

Питание от комплекта батарей: 5 лет (основная) + 2 месяца (резервная).

Радиосистема полностью соответствует ФЗ-123 и ГОСТ Р 53325, имеет сертификат на соответствие СанПиН (не вредит здоровью людей, не мешает работе медицинского оборудования).

Извещатели осуществляют передачу текущей (аналоговой) величины задымленности. Имеют «распределенный интеллект»: анализ сигналов о пожаре совместно с контрольной панелью, а также функцию автокомпенсации запыленности. Автоматический контроль работоспособности. Запатентованная дымовая камера с 2 пылесборниками.

Имеют систему отражателей: защита от фоновой освещенности, встроенную защитную сетку от насекомых, симметричную дымовую камеру. Геркон: тестирование извещателя при помощи магнита.

Адаптивная обработка сигнала: исключение ложных срабатываний.



ных извещателях. В простейшем случае система состоит из набора извещателей и приемно-контрольного прибора (ППК). Для решения 95% задач достаточно всего трех типов пожарных извещателей по способу срабатывания: автоматические точечные дымовой и тепловой извещатели, а также ручной, для подачи пожарной тревоги человеком. Причем примерно в четырех случаях из пяти применяются ды-

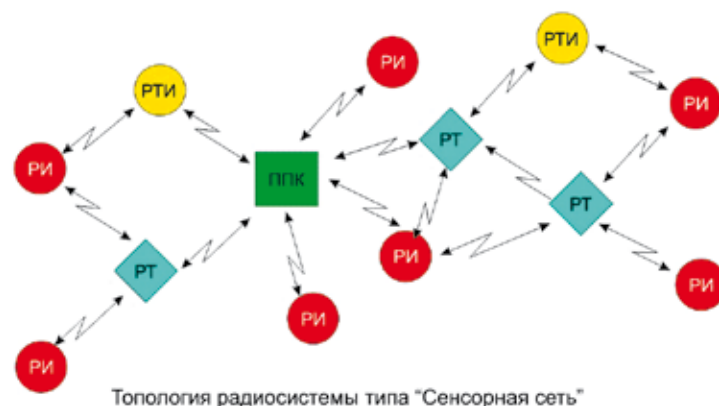


ППК - приемно-контрольный прибор
РИ - радиоканальный извещатель
РТ - радиоретранслятор
РТИ - радиоканальный извещатель с функцией ретрансляции

Топология радиосистемы типа "Звезда"



Топология радиосистемы типа "Иерархическое дерево"



Топология радиосистемы типа "Сенсорная сеть"

новые пожарные извещатели. В общем случае радиоканальный извещатель состоит из трех основных узлов: функциональной части, отвечающей за определение самого факта возгорания, модуля радиоканала, который служит для передачи тревожного извещения в ППК, и модуля батарейного питания, обеспечивающего автономную работу извещателя в течение продолжительного времени (минимум год). В большинстве случаев модуль радиоканала встроен непосредственно в извещатель, и тогда это законченное единое конструктивное решение. Иногда модуль радиоканала вместе с модулем питания выполняется отдельно в виде радиоканальной базы. Таким образом, производитель может унифицировать линейку своей продукции и уменьшить общую номенклатуру изделий. В этом случае обычный адресный извещатель устанавливается в специализированную монтажную базу и превращается в радиоканальный, что, согласитесь, очень удобно.

В настоящее время в России имеются три официально разрешенных диапазона радиочастот для применения радиосредств без специального разрешения: 433/868/2400 МГц. В диапазоне 433 работает огромное количество разнообразного оборудования, от автомобильных сигнализаций до носимых радиостанций, диапазон 2400 плотно занят такими технологиями передачи данных, как WiFi и Bluetooth. На этом фоне относительно свободный диапазон 868 МГц (прежде всего потому, что нелицензи-

руемым он стал не так давно) видится мне наиболее подходящим для решения задач объектового радиоканала.

Для передачи информации от извещателя в ППК может использоваться одно- или двусторонний протокол передачи данных. Передача данных в одну сторону, от извещателя к ППК, значительно упрощает и удешевляет систему в целом, так как в этом случае в извещателе нужен только радиопередатчик, ведь принимать данные ему не нужно. Однако в этом случае при большом количестве извещателей достаточно сложно реализуются антиколлизсионные алгоритмы, предотвращающие одновременную передачу данных на одной частоте несколькими устройствами. Но для небольших систем с одним-двумя десятками извещателей такое простое решение вполне подходит и неплохо работает. В крайнем случае в ряде систем может использоваться несколько подканалов передачи, для каждого из которых выделяется своя частота. При построении больших систем, где могут быть установлены сотни радиоизвещателей, более приемлемым будет решение, основанное на двустороннем радиоканале. При двустороннем обмене система получает функционал совершенно другого уровня: появляется возможность управления исполнительными



Извещатели пожарные адресные радиоканальные: ручной ИП53510-1 «Ладoga ИПР-РК» и дымовой ИП21210-2 «Ладoga ПД-РК» («Риэлта»)

Извещатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 53325-2009. Двусторонний радиообмен в диапазоне частот 433 МГц обеспечивает квитирование переданных извещений. Достоверность передачи информации обеспечивается автоматическим переходом на резервную частоту при сложной помеховой обстановке и специальным протоколом обмена «Риэлта-Контакт-Р». Продолжительность работы от основной батареи – не менее 5 лет, от резервной – не менее двух месяцев. Дальность связи на открытом пространстве – 200 м. Время контроля и периода выхода в эфир программируется при установке. Для установки системы не требуется использование компьютера. Индикация опознавания. Температурный диапазон -20 °С – +55 °С.



Оптический извещатель дыма JA-80S серии OASiS (Jablotron)

Этот извещатель дыма реагирует на видимый дым или превышение температуры (пороговой), вызванных пожаром. Если концентрация дыма или температура превышает установленное значение, извещатель выдает сигнал пожарной тревоги на контрольную панель и одновременно выдает сигнал тревоги встроенной сирены. Извещатель выполняет регулярное самотестирование. Правильность работы извещателя можно проверить нажатием кнопки теста на крышке извещателя.

Рабочая частота – 868 МГц; питание – 1х литиевая батарея AA 3,6 В; метод детектирования – оптическая камера/датчик температуры; расчетное время работы – примерно 3 года; дальность связи – примерно 300 м (открытое пространство); рекомендуемая максимальная защищаемая площадь – 50 куб. м; мощность встроенной сирены – 80 дБ/м; размеры – \varnothing 126 мм, высота – 65 мм; соответствует EN 54-7, EN 54-5, prEN 54-25, ETSI EN 300220, EN 50130-4 и EN 55022, EN 60950-1.

устройствами по радиоканалу. Исходя из данных о качестве радиосигнала, принимаемого от объектовых устройств, ППК может дистанционно регулировать мощность объектовых передатчиков, в результате чего оптимизируется энергопотребление, значительно упрощается механизм контроля работоспособности извещателей, появляется возможность дистанционного задания параметров работы и многое другое. Но за все нужно платить, и поэтому системы, основанные на двухстороннем радиоканале, пока существенно дороже. Справедливости ради следует отметить, что согласно ГОСТ Р 53325-2009 на пожарную автоматику системы с односторонним радиоканалом фактически поставлены вне закона, хотя, на мой взгляд, это ограничение технически ничем не подкреплено и на ряде категорий объектов односторонний радиоканал с учетом его большей простоты и низкой стоимости при сравнимой надежности вполне оправдан.

При построении радиоканальных систем используются три основные топологии для организации схемы передачи данных: «звезда», «дерево» и «сенсорная сеть». При подключении «звездой» каждый извещатель непосредственно передает информацию о своем состоянии в ППК, такой способ связи подходит для небольших объектов, когда все извещатели находятся в пределах радиовидимости ППК. Если масштабы объекта или сложная помеховая обстановка не

позволяют напрямую обеспечить устойчивую радиосвязь, используется иерархическое построение в виде «дерева» с применением специальных устройств — ретрансляторов радиосигнала. Ретранслятор устанавливается между извещателем и ППК и обеспечивает повторение сигнала для увеличения общей дальности связи. Ретрансляторов на пути прохождения радиосигнала может быть несколько, эта характеристика системы называется глубиной ретрансляции. Ретрансляторы могут применяться как с одно-, так и с двухсторонними протоколами связи. Самый продвинутый вариант, впрочем, как и самый сложный, — это топология типа «сенсорная сеть» (mesh-сеть), где теоретически любое устройство может быть и оконечной точкой, и ретранслятором. Преимущества этой топологии прежде всего в живучести самой системы, ведь данные могут передаваться от каждого устройства к каждому, что дает возможность строить различные маршруты передачи. Однако такие решения более требовательны к питанию, так как устройства должны быть готовы передавать не только свою информацию, но и ретранслировать данные соседей. И соответственно, такие устройства дороже обычных, без встроенной функции ретрансляции.

Электропитание устройств — это отдельная большая тема в радиоканальных системах. Если ППК и большинство ретрансляторов имеют, как правило, стационарное питание, то извещатели должны иметь питание батарейное, достаточное по емкости для длительной (годы) работы устройства. Причем крайне желательно, чтобы тип применяемого элемента питания был доступным для покупки при его замене и стоимость батарейки не сильно влияла на общую стоимость устройства

и, что важнее, на стоимость эксплуатации системы. Для оптимизации энергопотребления в извещателях применяется целый ряд специальных схемотехнических и алгоритмических решений. Суть их сводится к тому, что большую часть времени извещатель «спит», т. е. находится в режиме микроразличия энергии и лишь изредка «просыпается», чтобы выполнить функциональную работу, например, измерить уровень задымления и передать свое состояние в ППК. Для нормальной работы также необходима функция своевременного оповещения о низком уровне заряда батарейки, т. е. не за полчаса до отключения устройства, а за несколько дней или недель, чтобы было время для замены элемента питания. Некоторые производители для этого предусматривают даже два элемента питания: основной и резервный. В завершение рассмотрим самый спорный момент при оценке радиоканальных систем — это дальность связи. Производителями объектовых систем обычно озвучиваются значения в несколько сотен метров, правда, с оговоркой, что эти данные справедливы для открытого пространства. Но ведь радиоканальные пожарные извещатели в чистом поле не устанавливаются. Это верно, но вся проблема в том, что заранее рассчитать прохождение радиосигнала на объекте чрезвычайно сложно. Уж очень много различных факторов приходится учитывать. Это и материал стен и перекрытий, их толщина, наличие армированных преград, взаимное расположение, что влияет на характер переотражений радиосигнала. Существенное влияние могут оказать другие радиопередающие устройства, работающие в зоне видимости нашей радиосистемы. Причем, что хуже всего, внешние радиопередатчики могут работать не всегда, а лишь в некоторые промежутки времени, сбивая с толку инженеров: почему же система днем работает нормально, а ночью на полчаса отключается. Все эти факторы нужно детально учитывать при проектировании и монтаже радиоканальных систем, потому что от них зависит надежность и, что главное, стабильность передачи данных. ☒

СТРЕЛЕЦ

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ И ОПОВЕЩЕНИЯ



streletz.ru стрелец.рф