

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РАДИОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ташкентский Государственный Технический Университет,
кафедра «Радиотехнические устройства и системы»

+998 946905731

ст. пр. Короткова Лариса Александровна

Аннотация: Эта статья посвящена каналообразующему оборудованию, которое активно используется в мобильной связи и обеспечивает широкий спектр услуг.

Ключевые слова: радиоканальное оборудование, передача тоновых посылок, режим пакетной передачи сообщений, охранная система, контроллеры.

Вначале в качестве каналообразующего оборудования использовались мобильные телефоны, которые подключались к охранным панелям через интерфейс RS-232 и управлялись АТ-командами. Данное решение было очень ненадежным, так как телефоны могли зависнуть или просто отключиться, кроме того, условия эксплуатации мобильных телефонов не предусматривали работу в сырых и неотапливаемых помещениях, что существенно ограничивало область их применения. Сегодня, производители оборудования мобильной связи выпускают специализированные GSM-модемы (M2M-решения) для построения на их основе беспроводных систем безопасности. Данное решение существенно повысило надежность работы системы, а также предоставило разработчикам систем безопасности дополнительные

возможности по работе с сервисами GSM. В качестве способа передачи информации в GSM-системах используются SMS-сообщения, модемное соединение (CSD), передача тоновых посылок (режим DTMF) и режим пакетной передачи сообщений GPRS. Появление режима GPRS позволило существенно снизить затраты на эксплуатацию систем радио охраны. На сегодняшний день беспроводные охранные системы на базе GSM получили широкое распространение благодаря их относительно невысокой стоимости и простоте установки и эксплуатации. Однако существенным недостатком подобных систем является низкая помехозащищенность. Не секрет, что GSM-канал легко подавить, «GSM глушилки» находятся сегодня в свободной продаже, да и работа сети GSM не всегда отличается высокой стабильностью и может отказать в самый неподходящий момент. Указанные недостатки ограничивают применение оборудования подобного класса при построении систем безопасности. Данные системы в большей степени применяются в качестве резервных (дополнительных) каналов связи или для построения систем мониторинга удаленных объектов для сбора телеметрической информации.

Схема передачи информации в GSM охранной системе при использовании функции SMS показана на рисунке 1.



Рисунок 1- Схема передачи информации в GSM охранной системе при использовании функции SMS.

GSM охранная система может включать в себя один или несколько GSM контроллеров серии TSS-705, а также средства контроля и управления этими GSM контроллерами - сотовые телефоны и (или) компьютеры.

GSM контроллеры устанавливаются на удаленных объектах. К каждому из них можно подключать:

Различные дискретные и резистивные датчики. Например, контактные датчики, герконы, терморезисторы для контроля температуры, датчики охранной и пожарной сигнализации и т.п.;

Видеокамеры (до 3 цветных или черно-белых видеокамер (PAL или NTSC) на один контроллер);

Микрофон и звуковой динамик;

Исполнительные устройства (контроллер имеет 3 реле для управления такими устройствами);

Кнопки для установки датчиков на охрану непосредственно на объекте;

Кнопки и (или) считыватель кода различных идентификаторов (карт, брелоков) для снятия датчиков с охраны;

Примеры систем: РСПИ «Риф Стринг-202», «стрелец», «дельта».

К радиоканальным системам малого радиуса действия относятся беспроводные системы, работающие в частотном диапазоне (433 МГц и 2,4 ГГц) с малой выходной мощностью (10 мВт и 100 мВт соответственно).

В основном данные системы применяются для организации локальной беспроводной связи на территории крупных объектов. Радиус действия таких систем составляет обычно от нескольких сотен метров до нескольких километров в зависимости от условий распространения радиосигнала. При этом пункт централизованного наблюдения (ПЦН) обычно располагается на этом же объекте, либо организуется специальный выделенный канал связи для передачи информации на удаленный ПЦН. В настоящее время данные системы получили широкое распространения благодаря их относительно низкой стоимости и простоте монтажа. На сегодняшний день все больше и больше популярны приемопередатчики стандарта 2,4 ГГц, такие как ZigBee, NanoNet и др. Данные передатчики выпускаются в однокристальном исполнении с поддержкой стека высокоуровневых протоколов, что, безусловно, упрощает разработку систем беспроводной связи на их основе и дает разработчикам широкие возможности по реализации алгоритмов обмена данными. Недостатком данных систем являются их низкая помехозащищенность и малый радиус действия. [1]

К радиоканальным системам большого радиуса действия. относятся системы, имеющие выделенный радиоканал и обеспечивающие радиус

действия 20-100 км в условиях городской застройки. В состав данных систем входят абонентское оборудование, ретрансляторы (базовые станции) и пульт централизованного наблюдения. В большинстве своем системы данного класса используют частотный диапазон 146-174 МГц и выходную мощность 1-10 Вт. С точки зрения организации радиointерфейса системы можно разбить на две группы.

Системы, использующие стандартные УКВ-радиointерфейсы. Такие системы, как правило, используют частотную манипуляцию и ширину канала 12,5 или 25 кГц. Недостатком таких систем является низкая пропускная способность и невысокая помехозащищенность, так как сигнал с полосой 12,5 кГц легко подавить. [2]

Системы, использующие специализированные радиointерфейсы используют радиointерфейсы, адаптированные под решение задач радиоохраны и обеспечивающие защиту информации и высокую помехозащищенность канала связи. Примером такой системы является радиоканальная система АРКАН, использующая для передачи узкополосные сигналы и алгоритм «прыгающих частот». Перестройка частоты происходит по случайному закону в широкой полосе (300-500 кГц). Данное решение обеспечивает высокую помехозащищенность и высокую емкость системы. К недостаткам радиоканальных систем большого радиуса действия можно отнести высокую стоимость инсталляции сети, однако при большом количестве абонентов эти затраты окупаемы. Данные системы широко применяются в средних и крупных городах на ПЦН с абонентской базой свыше 2000-3000 абонентов.

Спутниковые системы используют в качестве каналов связи спутниковую связь («ГлобалСтар», «Инмарсат», «Турайя»). Подобные

системы применяются для контроля/охраны удаленных объектов, в местах, где отсутствует мобильная и проводная связь. Главным недостатком этих систем является высокая стоимость как абонентского оборудования, так и затрат на эксплуатацию. С другой стороны, для решения задач охраны удаленных одиночных объектов данные системы не имеют другой альтернативы. С точки зрения вопросов сопряжения ОПС и каналообразующего оборудования существует три решения: ОПС со встроенным радиоканальным оборудованием Данное решение простое и недорогое, в одном корпусе вы получаете и охранную панель с источником бесперебойного питания, и радиоканал. Недостатком данного решения является небольшое количество охраняемых зон, как правило, их не больше 4-8. Но для небольших объектов это вполне приемлемое и очень экономичное решение.[3]

ОПС с внешним радиоканальным оборудованием, подключаемым через специализированный интерфейс. Системы данного типа обычно предлагают производители, имеющие широкую линейку систем ОПС и различные типы каналообразующего оборудования. Поэтому пользователь может в зависимости от конкретной задачи определить для себя состав проектируемой системы ОПС и собрать «конструктор» из необходимых компонентов. Как правило, данные системы используют шинные интерфейсы связи между узлами (например, RS-485). Преимущество данного подхода заключается в гибкости проектирования ОПС. В зависимости от задачи вы можете выбирать контрольную панель с необходимым количеством охранных зон, использовать радиоканал или проводную связь, при этом все оборудование будет унифицировано, иметь единую логику работы и единые протоколы обмена. Недостатком

данного решения является то, что вы не сможете использовать оборудование разных производителей, а это не всегда удобно, например, в случае если вы собираетесь использовать системы ОПС одного производителя и радиоканал другого.

ОПС с внешним радиоканальным оборудованием, подключаемым через стандартный интерфейс. Данный подход решает проблему, описанную выше. Используя стандартный интерфейс, можно использовать оборудование разных производителей. Однако на сегодняшний день производители оборудования не стремятся разработать единый стандарт, наоборот - используют свои закрытые протоколы. Единственным открытым стандартом сегодня является интерфейс Contact ID, разработанный компанией ADEMSO и предназначенный для передачи сообщений по телефонным линиям в режиме тоновых посылок DTMF. Большинство контрольных панелей имеют данный интерфейс. Поэтому единственным решением для производителей каналобразующего оборудования для охранных систем было реализовать внутри своих устройств декодер ContactID. Данные решения сегодня широко применяются и в GSM-модемах, и радиоканальных системах. Пользователь, в свою очередь, может выбирать, какой канал связи использовать: проводной или беспроводной, при этом оборудование ОПС перемонтировать и перенастраивать не нужно, просто выход ContactID подключается либо к телефонной линии, либо на вход радиопередатчика.

Одной из самых быстроразвивающихся беспроводных технологий является ZigBee, который изначально разрабатывалась как низкоскоростной канал связи для объединения в сеть различных

датчиков. Применительно к безопасности это могут быть датчики охранной и пожарной сигнализации.

Возможно, причем в скором времени ZigBee потеснит многие из существующих сегодня радиоканальных ОПС. Ведь почти все они разработаны вне каких-либо стандартов. У каждого производителя - свои протоколы обмена, и заменить имеющиеся на объекте беспроводные датчики на оборудование другого производителя невозможно. Если стандарт ZigBee получит распространение, что вполне вероятно, то заказчик получит возможность использовать в системах ОПС практически любые датчики на выбор. Тем более что стандартные профили (спецификации наборов команд и протоколов обмена) для конкретных приложений в области автоматизации зданий и систем безопасности разработаны, опубликованы, и все это вместе взятое гарантирует совместимость оборудования разных производителей.

Этот стандарт, не побоюсь повториться, хорош для соединения центрального узла с периферией, которая размещается территориально распределено, причем за счет включения в систему ретрансляторов территория покрытия может быть весьма большой. Теоретически можно использовать ZigBee и в СКУД. Но этот канал имеет небольшую скорость передачи данных и небольшую дальность. Согласитесь, нерационально строить длинную цепочку ретрансляторов ради соединения контроллера с компьютером. Есть много более простых, а главное, дешевых и надежных способов.

Можно сказать, что все перечисленные технологии на сегодняшний день активно развиваются и широко применяются для решения задач охраны стационарных объектов. Выбор той или иной беспроводной

системы определяется в зависимости от типа объектов, их количества, требований к надежности доставки сообщений и удаленности объектов. В некоторых случаях для повышения надежности используется резервирование каналов связи. Можно сказать, что будущее за беспроводными технологиями и скоро они полностью вытеснят с рынка проводные охранные системы.[4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адрианов В.И. Сотовые, пейджинговые и спутниковые средства связи. - СПб.: Арлит, 2009. – 159 с.
2. Адрианов В.И. Средства мобильной связи. - СПб.: Арлит, 2018. – 120 с.
3. Анин Б.Ю. Защита сотовых сетей. - СПб.: Ресурс, 2021. – 85 с.
4. Волков Л.Н. Системы цифровой радиосвязи. - М.: Спектр, 2008.–150 с.