

Внутриобъектовые радиоканальные системы охранно-пожарной сигнализации

А.А. Соловьев,
старший инженер-консультант
компании "ТК ТИНКО".

В настоящей статье предпринята попытка обобщить информацию по ряду наиболее распространенных радиоканальных систем охранно-пожарной сигнализации, предлагаемых ЗАО "ТК ТИНКО", с целью облегчения выбора при проектировании систем безопасности.

Необходимость применения радиоканальных систем, как правило, объясняется либо невозможностью прокладки проводов шлейфов сигнализации (линий связи) на объекте, либо необходимостью сохранения интерьера охраняемых помещений.

Учитывая, что решения по блокировке помещений объекта, принятые в проекте или акте обследования, ревизовать, как правило, не представляется возможным, выбор системы целесообразно начать с определения типа системы, максимально удовлетворяющей своим аппаратным составом по номенклатуре и максимальному количеству подключаемых радиоизвещателей, блоков управления, индикации и контроля, предъявляемым к системе требованиям. Кроме того, определяющими моментами также являются радиус действия системы, требования к надежности радиосвязи, количеству пользователей, способам управления разделами и т.п.

Состав и основные характеристики систем приведены в **таблице 1**.

При рассмотрении информации, изложенной в таблице 1, необходимо учитывать изложенные ниже особенности радиосистем.

Дальность действия радиосистем

Выбор системы по радиусу действия необходимо проводить с учетом того, что в технической документации эта характеристика приведена для случая распространения радиоволн в открытом пространстве и в отсутствии сильных электромагнитных полей. В результате проведенных специалистами ЗАО "Аргус-Спектр" исследований определены примерные характеристики ослабления радиосигнала при его прохождении сквозь различные строительные конструкции и разработаны рекомендации по максимальному расстоянию между передатчиком и приемником для различных условий прохождения радиосигнала (см. **таблицу 2**).

Таблица 2 Рекомендации по максимальному расстоянию между передатчиком и приемником для различных условий прохождения радиосигнала

№	Место расположения элементов системы	Рекомендуемые расстояния между извещателями и приемным устройством, м, не более
1	Радиус действия в открытом пространстве при отсутствии электромагнитных помех	200
2	В помещениях в пределах прямой видимости	100
3	Между помещениями, коридором и помещениями, перегородки которых деревянные или гипсокартонные	70
4	Между помещениями, коридором и помещениями, стены и перегородки которых выполнены из кирпича, гипса, оштукатуренные, толщиной не более 250 мм, либо слоистые с металлическими обшивками	40*
5	Между помещениями, коридором и помещениями, стены, перегородки и перекрытия которых выполнены из кирпича, гипса, оштукатуренные, толщиной более 250 мм, либо железобетонные	25*
6	Отдельно стоящие ларьки, павильоны, ангары из легких металлических конструкций (радиоизвещатели устанавливаются внутри помещений, радиоприемные устройства - у оконных проемов со стороны защищаемого объекта)	50

* - рекомендуется устанавливать радиоизвещатели не более чем за двумя стенами или перекрытиями от радиоприемного устройства (радиорасширителя).

Примечание: при наличии сложной геометрии защищаемых помещений, строительных конструкций, а также сильных электромагнитных помех возможность надежного функционирования радиоканальной системы необходимо проверять экспериментально.

Частотный диапазон радиосистем

Все приведенные системы работают в радиочастотном диапазоне 433,92±0,2% МГц и с учетом того, что излучаемая мощность радиопередатчиков не превышает 10 мВт, на них распространяется п.12 "Перечня радиоэлектронных средств, для которых не требуется разрешений на приобретение", утвержденного решением ГКРЧ от 25.03.2001 (протокол № 7/5).

Следует помнить, что в ряде систем применяется неперестраиваемое частотное

Таблица 1. Состав и основные характеристики внутриобъектовых радиоканальных систем охранно-пожарной сигнализации

Тип радиоканального извещателя, устройства контроля, управления, индикации	Радиоканальная система				
	Астра-РИ-М	Стрелец	Ладога-РК	Power Max	Vista
Магнитоконтактный	Астра-3321	РИГ	Ладога-РК-МК,	МСТ-302	5814
Кнопка тревоги	Астра-3221*	-	Ладога-РК-КТС	МСТ-201	5802, 5802 MN
Радиобрелок, кнопка тревоги, управления снятием/взятием	РПДК	РБУ	-	МСТ-234	5804, 58041 BD
Пассивный ИК (объемный)	Астра-5131А, Астра-5121*	Икар-Р, Икар-5РА	Ладога-РК-ИК	К-9-85MCW, К-940 MCW, К-980 MCW, MCPiR-3000	5890
Пассивный ИК (штора)	Астра-5131Б	Икар-5РБ, Икар-Р с комплектом "Зона поверхностная"	Ладога-РК-ИК-Б	-	-
Пассивный ИК луч (коридор)	-	Икар-Р с комплектом "Зона линейная"	Ладога-РК-ИК-А	-	-
Звуковой (разбития стекла)	Астра-6131	Арфа-Р, Арфа-2Р	-	МСТ-501	5853
Пожарный дымовой	Астра-421РК	Аврора-ДР	Ладога-РК-ПД	МСТ-425	5806
Пожарный тепловой	-	Аврора-ТР	-	-	-
Пожарный комбинированный	-	Аврора-ДТР	-	-	-
Пожарный ручной	Астра-4511	ИПР-Р	-	-	-
Датчик утечки воды	Астра-361 исп.РК*	-	-	МСТ-550	-
Датчик газа	-	-	-	МСТ-440	-
Блок контроля/ кол-во каналов	РПДУ*, РПДО*, РПДП*	РИГ/1, Арфа-2Р/1	-	-	5816/2, 5817/3
Исполнительный блок	ИБ-Р	ИБ-Р, ИБ-2Р, Сирена-Р	-	-	-
Устройства управления и индикации	-	ПУ-Р, ПУЛ-Р	Ладога-РК-МК-У (с функцией снятия с охраны)	МСМ-140	5800 ТМ, 58271, 58271BD, 5839
Приемное (приемопередающее) устройство/кол-во предатчиков	Астра-РИ-М РПУ/48	РРОП/32	Ладога-БРШС-РК/32	Панель Power Max/29, Панель Power Max Plus Rus/29	5881L/8, 5881M/16, 5881H/64
Радиус действия в прямой видимости, м	300 - для извещателей, 1300 - для брелка	200 - для извещателей**, 400 - между РРОП**	200	180	180
Количество радиоканалов	3	10	4	1	1
Автоматический переход на резервный канал	-	+	-	-	-
Период контроля радиоканала	2 - 10 мин	1,5 - 15 мин	3 мин		70 - 90 мин

* - Выпуск со II-го полугодия 2006 года.

** - Рабочий радиус действия, максимальный радиус действия составляет 600 и 1000 метров соответственно.

разделение радиоканалов (так называемые частотные литеры), в связи с чем, при заказе оборудования необходимо предусматривать, чтобы "литеры" радиоустройств одной системы совпадали.

Кроме того, при размещении оборудования на объекте необходимо учитывать эффект подавления "слабого" радиосигнала "сильным", то есть в целях исключения пропуска сигнала от "слабого" передатчика следует территориально разносить работающие на одной частотной литере комплекты оборудования.

Радиосистема "Астра-РИ-М"

К радиоприемному устройству РПУ в автономном режиме работы по соединительной линии могут быть подключены устройства:

- модуль реле "Астра-821" - 4 силовых реле;
- модуль реле "Астра-822" - 8 силовых реле;
- модуль индикации "Астра-861" - 8 светодиодных индикаторов.

РПУ имеет 2 выходных реле:

- реле 1 отображает состояние всех охранных извещателей;
- реле 2 отображает состояние всех пожарных извещателей и брелков.

В расширенном режиме работы до 4-х РПУ по линии расширения могут быть подключены к ППКОП "Астра-812", при этом максимальная емкость системы составит 192 радиоканальных извещателя.

В РПУ предусмотрена возможность использования выносных антенн.

Радиосистема "Стрелец" на базе радиорасширителя РРОП

Максимальная емкость системы "Стрелец" достигается за счет объединения до 16 расширителей РРОП в микросотовую систему.

Структурная схема и топология радиосистемы "Стрелец" приведены во втором номере нашего издания за 2006 год (см. стр. 12-13).

Каждый из РРОП может контролировать до 3 дочерних расширителей.

Расширитель, находящийся в вершине дерева, является координатором всей радиосети. При работе в автономном режиме (без включения в состав ППКОП "Аккорд-512") к РРОП по соединительной линии могут быть подключены устройства:

- устройство автодозвона УОО-АВ исп. 3;
- релейный блок "Аккорд-512" БРРВ - 4 силовых реле;
- блок выносных индикаторов "Аккорд-512" БВИ-64 - 64 индикатора;
- блок управления печатью БУП;
- блок расширения выходов на ПЦН "Аккорд-512" БРПЦН - 4 релейных выхода.

Кроме того, к РРОП могут подключаться:

- до 2-х блоков выносных индикаторов БВИ по 8 индикаторов;
- до 2-х пультов управления локальных ПУЛ-Р;
- автодозвониватель УОО-АВ исп.01 (к RS232);
- звуковой и световой оповещателя.

Радиосистема "Стрелец" на базе радиорасширителей АСБ-РС и РРП-240

Система "Стрелец" позволяет организовать радиосистему пожарной сигнализации на основе использования специализированных радиорасширителей АСБ-РС и РРП-240.

Структура и топология микросотовых систем на базе радиорасширителей АСБ-РС и РРП-240 аналогичны системе на базе расширителей РРОП.

АСБ-РС предназначен для передачи в сигнальную линию (СЛ) "Радуга-2А" или "Радуга-4А" извещений от радиоканальных адресно-аналоговых извещателей пожарных (ИП) и блоков исполнительных ИБ-Р.

Максимальное количество пожарных зон (разделов), контролируемых каждым АСБ-РС - не менее 16. Максимальное количество ИП, контролируемых непосредственно каждым АСБ-РС - 32 шт. Максимальное количество ИБ-Р, контролируемых непосредственно каждым АСБ-РС (локальные ИБ-Р) - 16 шт.

Максимальное количество объединенных в сеть АСБ-РС - 16 шт., "дочерних" РРП-240 - 8 шт.

РРП-240 предназначен для передачи извещений в СЛ прибора приемно-контрольного пожарного "Радуга-3" исполнения 12 или 22. РРП 240 осуществляет прием, обработку и ретрансляцию пакетов информации, проходящих через него либо в СЛ ППКП, либо к дочерним радиорасширителям (РР) (не более 3 шт.). Максимальное количество РР в радиосети с РРП-240 - 8 шт.

Радиосистема "Ладога-РК"

При работе в автономном режиме передача сигнала от блока расширения шлейфов сигнализации радиоканального (БРШС-РК) осуществляется через модуль сопряжения с приемно-контрольным прибором МСПКП (поставляется по отдельному заказу) изменением выходного сопротивления с 5 кОм в режиме "Норма" до 10 кОм в режиме "Тревога". Для проведения пуско-наладочных работ подключается клавиатура "Ладога КВ-М".

При работе в штатном режиме к блоку центральному "Ладога" можно подключить до 3 БРШС-РК, к блоку центральному "Ладога-А" можно подключить до 8 БРШС-РК.

Необходимо учитывать, что подключение одного радиорасширителя эквивалентно увеличению количества зон систем "Ладога" на 8 единиц, соответственно в каждую зону может быть назначено до 4-х радиоканальных извещателей.

Система "Power Max"

Учитывая, что возможности и особенности системы достаточно подробно изложены в документации на систему, приведем краткие характеристики приемных устройств, совместимых с радиоизвещателями системы "Power Max".

Радиоприемное устройство MCR-308U контролирует до 28 охранных зон, в каждую из которых включается до 4 радиоизвещателей. Приемник MCR-308U имеет 4 выхода типа открытый коллектор (ОК), По линии расширения к нему может быть подключено до 3-х блоков расширения выходов MCX-308, имеющих по 8 программируемых выходов ОК. Таким образом, в расширенном варианте можно реализовать до 28 выходов ОК, которые можно подключить в шлейфы сигнализации проводных приемно-контрольных приборов.

Радиоприемное устройство MCX-4 контролирует до 10 радиоустройств. Имеет 1 релейный выход тревоги и 3 выхода ОК, реагирующие на вскрытие корпуса радиоизвещателей и приемника, разряд батареи извещателей и отсутствия сигнала от извещателя в течение 4-х часов (извещения - таппер, разряд батареи и сбой).

Радиосистема "Астра-РИ"

Кроме перечисленных выше систем целесообразно представить радиосистему "Астра-РИ", которая по своему построению несколько выпадает из ряда ранее рассмотренных радиосистем.

В состав системы входят стационарное радиопередающее устройство (РПД) и стационарное радиоприемное устройство (РПУ).

Основные особенности системы:

- возможность использования в качестве "радиодлиннителя" выхода объектового ППКОП;
- радиус действия радиоканала РПД не менее 2500 м в прямой видимости;
- возможность изменения мощности от 10 до 100 мВт;
- контроль одним РПУ до 24 РПД и/или брелоков;
- максимальная емкость системы "Астра-РИ" с использованием ППКОП "Астра-812" - 768 ШС;
- контроль связи с выдачей извещений при потере связи:
 - с одним РПД - через 10 минут,
 - со всеми РПД - через 2 минуты;
- возможность использования выносных антенн для РПУ и РПД.

В автономном режиме работы:

РПД осуществляет:

- контроль на размыкание входа ШС;
- автоматическое перевзятие по истечении 10 мин;
- постановку на охрану / снятие с охраны переключателем или кнопкой с фиксацией с задержкой на выход 15 или 30 с;
- контроль напряжения питания;
- передачу извещений по радиоканалу на РПУ;
- индикацию состояний входа ШС.

РПУ обеспечивает:

- прием по радиоканалу и декодирование сигналов от зарегистрированных РПД

с формированием извещений на светодиодный индикатор, два сигнальных реле, линию расширения.

При этом:

- реле 1 отображает состояние всех зарегистрированных РПД по тактике "реле ПЦН" (замкнуто, когда все зарегистрированные РПД и/или подключенные к РПД приборы в состоянии "Норма" и взяты на охрану, разомкнуто при "Тревоге", в том числе и от брелока),
- реле 2 отображает состояние всех зарегистрированных РПД по тактике "круглосуточная охрана" (замкнуто всегда при отсутствии тревожных извещений).

В линию расширения РПУ могут быть подключены:

- модули реле "Астра-821/822",
- модуль индикации "Астра-861".

В расширенном режиме работы:

- РПД передает на РПУ информацию о состоянии входов ШС ППКОП "Астра-712/х", подключенному к РПД по линии расширения;
- обеспечивается подключение до 4-х РПУ к ППКОП "Астра-812"; Прибор "Астра-812" в этом случае является ведущим (главным) устройством по отношению к РПУ,

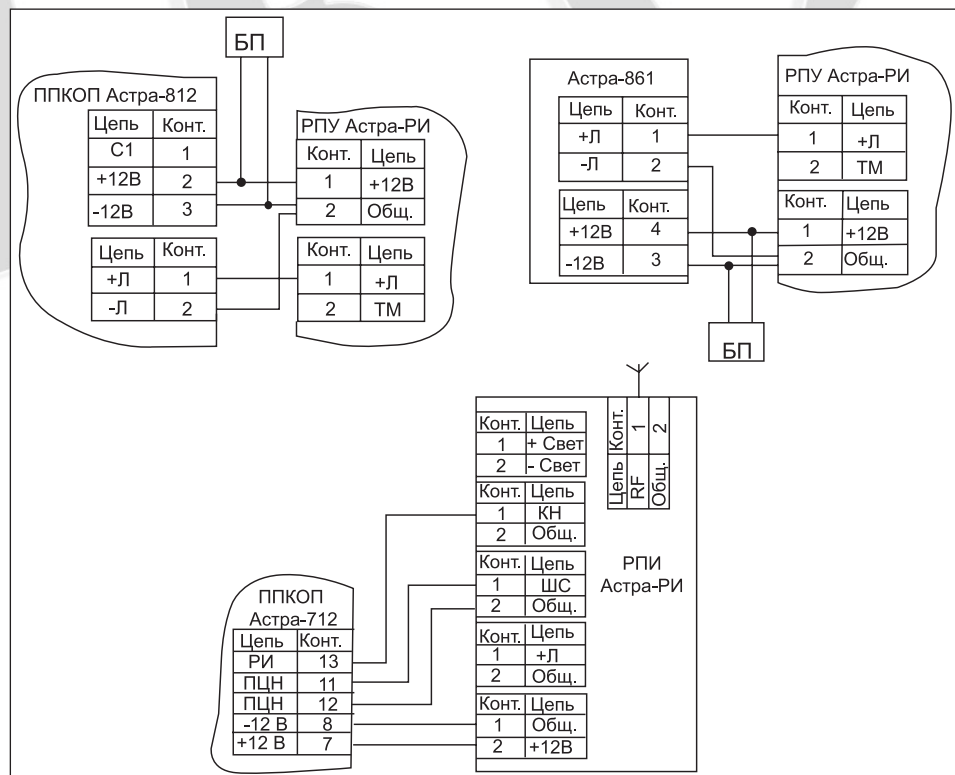


Рис. 1 Варианты подключения устройств

модулям реле "Астра-821/822", модулю индикации "Астра-861";
- максимальная емкость системы "Астра-РИ" с применением "Астра-812" составляет 768 ШС.

Варианты подключения устройств приведены на **рис. 1**:

Следующим важным моментом при является вопрос тактико-технических возможностей приемно-контрольных приборов, к которым подключаются радиоприемные устройства систем. К таким характеристикам следует отнести максимальную емкость, количество независимых зон охраны (разделов), возможность локального, централизованного или комбинированного управления зонами охраны и т.д.

Краткое описание этих характеристик приведено в **таблице 3**.

При рассмотрении приведенных в таблице 3 параметров следует обратить внимание на комплектование систем устройствами передачи информации (СПИ) на оборудование пунктов централизованной охраны (ПЦО) по различным каналам связи: телефонным, стандарта GSM, радиоканалу, специальным выделенным линиям. В разных системах СПИ могут быть встроенными модулями или выполненными отдельными блоками. В ряде случаев в качестве СПИ используются универсальные оконечные устройства систем передачи информации, обеспечивающих работу ПЦО различного уровня централизации - от объектового до межрайонных и городских.

Не менее важным является вопрос протокола обмена информацией с центральным оборудованием ПЦО. Протокол обмена заведомо определен для конкретных ПЦО и выбор оборудования сводится к однозначному удовлетворению этого требования с помощью соответствующего оборудования СПИ, входящего в состав или подключаемого к ППКОП.

Подробно возможности приемных устройств радиосистем и приемно-контрольных приборов, к которым они подключаются, по организации обмена информацией с оборудованием ПЦО изложены в технических описаниях на конкретное оборудование, размещенных на сайтах фирм-производителей оборудования.

Естественно, приведенными выше радиосистемами Ваш выбор не ограничивается. Номенклатура как отечественных, так и импортных радиосистем достаточно широк и всеобъемлющий анализ состояния рынка в этой области не ставился целью данной статьи.

Если предложенные Вашему вниманию материалы в какой-то степени оказались для Вас полезными, поставленную перед настоящей публикацией задачу считаем выполненной.

Таблица 3 Тактико-технические возможности приемно-контрольных приборов, к которым подключаются радиоприемные устройства систем

	Радиоканальная система				
	Астра-РИ-М	Стрелец	Ладога-РК	Power Max	Vista
Приемно-контрольный прибор	Астра-812	Аккорд-512	БЦ Ладога, БЦ Ладога-А	Панель Power Max, Панель Power Max Plus Rus	Vista-501, Vista-101
Максимальное кол-во радиоканальных извещателей	192	до 400 на одном радиоканале	96-БЦ Ладога 256-БЦ Ладога-А	29	63 - Vista-501 16 - Vista-101
Количество зон охраны (разделов)	16	16*	8-БЦ Ладога 32-БЦ Ладога-А	29	8 - Vista-501
Количество ключей ТМ, радиобрелков	96	16*	-	8	-
Пульты (клавиатуры) управления	клавиатура ПКП	ПУЦ, ПУЛ	Ладога КВ-М, Ладога КВ-С, Ладога КВ-СД, Ладога КВ-А	клавиатура панели, беспроводная клавиатура MCM-140 (Power Max)	6139, 6128
Количество пользователей	32	30	60-БЦ Ладога 100-БЦ Ладога-А	8	128 - Vista-501 4 - Vista-101
Возможность работы с РС	-	БСПКА	Ладога БСПК-А	Модуль RS232	+
Емкость протокола событий (память)	1000	256	60-БЦ Ладога 2000-БЦ Ладога-А	100	224 - Vista-501
Наличие автодозвона	Астра-882 (GSM)	УОО-АВ исп.01** УОО-АВ исп.03***	Модуль МАД (для Ладога),	+	+
Программирование с клавиатуры	-	-	+	+	+
Программирование с РС	+	+	Ладога-А	+	+

* - для одного радиорасширителя РРОП

** - подключается к порту RS232 блока РРОП

*** - подключается к соединительной линии "Аккорд-512"