

Руководство - Выбор места и способа установки базовой станции системы Lonta-202 (RS-202)

1. Вступление

Базовая станция – ключевой элемент системы RS-202, и от качества ее установки зависит работоспособность всей системы в целом. Именно поэтому к вопросу установки базовой станции необходимо подойти особенно тщательно. Основными вопросами, которые обсуждаются в настоящем руководстве, будут выбор места, варианта установки и комплектации базовой станции в зависимости от условий вблизи пункта охраны, особенностей окружающей местности, заполняющих ее зданий и других факторов, которые необходимо учесть при подготовке к монтажу. Ознакомившись с настоящим руководством, вы сможете правильно оценить возможности оборудования и подготовить условия для его стабильной работы в соответствии с поставленными задачами.

Одним из основных параметров, влияющих на работу системы RS-202, является высота установки приемной антенны базовой станции. Это связано с общеизвестным правилом радиосвязи – чем меньше препятствий между передатчиком и приемником, тем лучше связь. Безусловно, эффект может быть достигнут и подъемом объектов передающих антенн, но это сопряжено со значительным увеличением финансовых затрат. Также необходимо упомянуть, что подъем передающих объектов антенн увеличивает вероятность их вывода из строя злоумышленниками (точки установки объектов антенн обычно охраняются слабее) и демаскирует объект охраны. Так как затраты на подъем антенн на каждом объекте по стоимости и сложности сопоставимы с затратами по подъему приемной антенны базовой станции, экономически более выгодно рассматривать именно последний вариант. Чем выше будет установлена приемная антенна, тем устойчивее будет связь и шире зона покрытия.

2. Принятие решения по месту и способу установки.

Основная задача настоящего руководства – не только описание основных рекомендаций по установке, но и определения необходимого объема работ. Ознакомившись с настоящим руководством, Заказчик сможет принять следующие решения:

1. Соответствуют ли рекомендованным тем условиям установки, которые способен организовать Заказчик исходя из желаемой зоны покрытия.
2. Сможет ли Заказчик осуществить монтаж компонент базовой станции самостоятельно или требуется привлечение специалистов в области связи.

В случае, если условия установки значительно превышают рекомендованные требования, возможна установка без привлечения специалистов в области связи, без проведения дополнительных подробных консультаций, предварительного тестирования и финального шеф-монтажа.

Если условия установки не полностью соответствуют рекомендованным требованиям, достижение основных требований настоящего руководства или монтаж системы силами Заказчика не представляется возможным, рекомендуется предварительно проконсультироваться у специалистов Торгового дома «Альтоника» или его уполномоченных представителей в регионе нахождения Заказчика.

3. Основные рекомендации по установке приемной антенны:

В настоящем руководстве перечислены основные рекомендации, выполнение которых обеспечивает надежную работу оборудования системы Риф Стринг RS-202 в соответствии с задачами, стоящими перед Заказчиком. Необходимо помнить, что если для установки оборудования доступны условия более благоприятные, чем описываются в настоящем руководстве, рекомендуется использовать возможность улучшения характеристик места и способа установки. Рассмотрим основные факторы, влияющие на работу системы:

Рельеф:

Качественная радиосвязь на частотах 433 МГц осуществляется в условиях прямой видимости, при прохождении радиосигнала сквозь радио прозрачные препятствия и путем отражений от радио непрозрачных объектов. Такими объектами могут быть металлические конструкции и элементы зданий, автомобили, военная техника, водная и заснеженная поверхность и др. Возвышенности местности являются для радиосвязи на таких частотах существенной преградой и могут быть преодолены только отражением сигнала. При этом и сами возвышенности будут играть роль отражателя. Соответственно, если желаемая зона покрытия базовой станции представляет собой пересеченную местность, предпочтительной

является ее установка на господствующих возвышенностях. Если зона покрытия – равнинная местность (в том числе ровный склон с уклоном до 5 градусов) с незначительными перепадами высот (менее 50% от высоты подъема антенны базовой станции), то учитывать рельеф не обязательно.

Застройка:

Необходимо помнить, что не только элементы рельефа местности, но и застройка влияет на качество и дальность радиосвязи. Для достижения желаемого результата необходимо учитывать этажность застройки вокруг базовой станции и в зоне покрытия в целом (необходимо помнить, что недостаточную высоту здания установки может компенсировать удлинение мачты приемной антенны). Высота здания установки должна удовлетворять следующим параметрам:

Желаемая зона покрытия	Радиус, в котором необходимо преобладание высоты здания установки над 75% застройки.	Высота здания установки (этажей), не менее.
5 – 10 км.	1 км.	2
10 – 20 км.	1.5 – 2 км.	4
20 – 30 км.	3 – 4 км.	6
40 – 50 км.	5 – 7 км.	8
> 50 км.	Не менее 10 км.	10-12

Мачта:

При установке приемной антенны на небольшой высоте над крышей или элементами здания установки, материал крыши и здания могут повлиять на работу системы. Это связано с двумя факторами:

1. При изменении погодных условий (дождь, снег и пр.) такие материалы существенно меняют свою способность пропускать или отражать радиоволны, что может привести к изменению условий приема радиосигналов в непосредственной близости от приемной антенны как в положительную, так и в отрицательную сторону в зависимости от местных условий.
2. Металлические элементы крыши или здания установки вблизи приемной антенны могут существенно экранировать радиосигналы, в связи с чем показатели силы излучений из здания установки и ближайших зданий могут быть нестабильны (в том числе и при учете предыдущего пункта). Так как предварительная программирование и проверка передатчиков обычно производится на ПЦН базовой станции (то есть в здании установки), это может привести к неправильной оценке работоспособности передатчиков.

Так как результат таких влияний предсказать заранее затруднительно, рекомендуется для установки приемной антенны базовой станции использовать мачты, позволяющие разместить антенну на высоте не менее 5 метров над крышей здания установки (оптимально 6-10 метров).

Также при выборе высоты мачты необходимо учитывать высоту подъема антенны над крышами зданий, расположенных от антенны на расстоянии, которое указано во втором столбце Таблицы 1 для желаемой зоны покрытия. На этом расстоянии антенна должна не менее чем на 3 метра преобладать над высотой 75% застройки (оптимально 5 метров).

Как уже описывалось выше, недостаточную высоту здания установки или неблагоприятные условия рельефа можно компенсировать дополнительным удлинением мачты приемной антенны.

Помехи и помехоустойчивость:

Система Риф Стринг RS-202 чрезвычайно устойчива к помехам. Косвенно судить об этом можно по данным Схемы-1 (устойчивость системы к подавлению радиосигналами выше приведенных параметров в связи с применением многоуровневой математической обработки принимаемых сигналов) и по дальности связи (максимальная дальность связи без ретрансляции прямо пропорциональна помехоустойчивости). В связи с профессиональным подходом к созданию радио протокола системы, влияние помех (в том числе преднамеренных) на устойчивость приема Базовой станцией сигналов от передатчиков минимально. На некоторых работающих станциях в фокусе приемной антенны на расстоянии до 10 метров находятся работающие с мощностью до 25 Вт передающие антенны подвижной радиосвязи и альтернативных пультных систем. На рабочей частоте производились попытки подавления базовой станции (по правилам радиосвязи подавлять передатчики бесполезно, необходимо подавлять примик) помехами мощностью до 10 Вт на расстоянии менее 5 метров от приемной антенны – система сохраняла работоспособность. Однако необходимо помнить – каким бы минимальным не было влияние помех на систему, влияние все-таки оказывается. Соответственно рекомендуется по возможности избежать установки приемной антенны базовой станции ближе 50 метров от линий электропередач высокого напряжения (влияние ЛЭП на системы радиосвязи хоть и незначительно, но хорошо известно и связано не только с радио шумовыми эффектами, но и с электромагнитными наводками на электронную аппаратуру), мощных передающих

антенн, например не рекомендуется установка на расстоянии менее 50 метров от антенн сотовых ретрансляторов или городского излучателя телевизионного вещания без предварительной «развязки» базовой станции от такого излучателя (необходимо отметить, что большинство систем связи неспособно нормально функционировать без специальной доработки в условиях такой близости с кило и мега ваттными передатчиками). При необходимости установки приемной антенны в непосредственной близости от мощных излучателей радиосигналов необходимо избегать ее установки в фокусе их передающих антенн (необходимо кардинально разнести антенну базовой станции и антенны таких передатчиков по высоте). Также не рекомендуется допускать вблизи приемной антенны длительных излучений на рабочей частоте или кратных частотах с мощностью порядка 50 Вт и выше. Необходимо отметить, что эти рекомендации удовлетворяются в 99% случаев без каких-либо осложнений для Заказчика, а столкновения с подобными трудностями связаны с установкой в специальных или экстремальных условиях – на телевизионных мачтах, объектах войсковой и специальной правительственной связи или попытках поднять антенны за счет установки на мачты ЛЭП. Естественно, что такие специфические установки возможны только при непосредственном контроле специалистов связи Торгового Дома «Альтоника» или его уполномоченных представителей в регионах.

Дополнительно:

Для получения устойчивого положительного результата необходимо также придерживаться следующих рекомендаций:

1. Длина фидерной линии между приемной антенной и базовой станцией не должна превышать 20 метров. При длине фидерной линии более 7-8 метров применение кабелей типа RG-213/U, а также непрофессиональных и суррогатных кабелей не рекомендуется (см. «Рекомендации по комплектации»).
2. Высокочастотные разъемы должны быть качественными и дополнительно надежно герметизированы при установке
3. Выносной усилитель и фидер по возможности расположены внутри мачты. Корпус выносного усилителя должен быть надежно закреплен и заземлен (см. «Конфигурация блока выносного усиления»).
4. Фидер между усилителем и базовой станцией должен быть надежно закреплен на расстоянии не более 2 метров от усилителя. При расположении усилителя на внешней поверхности мачты все возникающие петли и полу-петли фидера должны быть дополнительно закреплены таким образом, чтобы снизить влияние ветровой нагрузки на фидер и механической нагрузки на высокочастотные разъемы (см. «Конфигурация блока выносного усиления»).
5. Базовая станция должна быть установлена в помещении, где поддерживается температурный режим +10 - +40 С.
6. Линия передачи данных между базовой станцией и ПЦН (протокол RS-485) должна располагаться на расстоянии не менее 15 см. от силовых линий переменного тока.

4. Возникающие трудности и методы их решения.

Высотные преграды:

Наличие в желаемой зоне покрытия нескольких возвышенностей, объектов повышенной этажности или невозможность установки приемной антенны базовой станции на необходимой высоте, в том числе при сильной пересеченности местности, будут оказывать влияние на работоспособность объектов, расположенных далее 20 км. Однако на дистанциях до 10-15 км. такое влияние в большинстве ситуаций незначительно. Рассмотрим такие факторы подробнее.

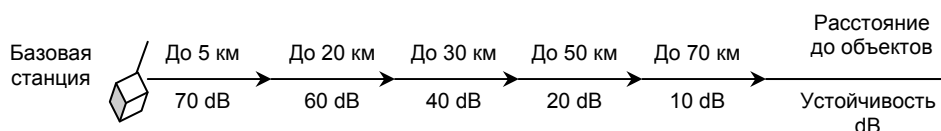
Необходимо учитывать этажность и материал стен и перекрытий зданий (кирпич, железобетон и др.) вблизи базовой станции. Основным фактором здесь остается достижение максимально возможной радиопрозрачности по угловым секторам, в которых будут находиться охраняемые станцией объекты.

Для правильного понимания ситуации рассмотрим устойчивость радиосвязи в зависимости от дистанции до передатчика и подавления рельефом или застройкой (Схема 1).

Схема 1 отражает силу сигнала в dB, которая остается в резерве в ситуации правильной установки (преобладание над местностью и

большинством застройки) и может противодействовать подавлению. Известно, что стандартный блочный

Схема 1: Устойчивость к подавлению рельефом и застройкой



железо-бетонный многоэтажный жилой дом имеет коэффициент подавления 30-50 dB. Соответственно, если такое здание находится в непосредственной близости от базовой станции (до 1 км.) и преобладает по высоте над точкой установки приемной антенны, тогда угловой сектор, перекрытый таким зданием, будет подавлен на 30-50 dB. Как мы видим из Схемы 1, это может привести к уменьшению зоны действия системы в таком секторе с 70 до 20-30 км.

ВНИМАНИЕ! При выборе места и способа установки приемной антенны не требуется учитывать подавленность секторов, в которых не предполагается наличие охраняемых объектов.

Если вблизи базовой станции присутствует высотная преграда, необходимо изначально рассчитывать на меньшую дальность связи сектора в направлении преграды. Однако сектор будет подавлен неравномерно в связи с возможностью работы передатчиков «сквозь» препятствие или на отраженном сигнале (Схема 2).

Формул и подробных теоретических выкладок в настоящем руководстве не приводится по причине их существенной сложности и большой зависимости от реальных условий местности и застройки. Безусловно, система Риф Стринг RS-202 способна работать на отраженных сигналах, и большинство передатчиков установленных систем работают именно так. Также верно, что для 95% объектов любого города радиоканальная и сотовая

связь возможна только при отражениях сигнала. Зона устойчивой связи на Схеме 2 отображает территорию, где работа передатчиков гарантированно будет устойчива. Зона неустойчивой связи достаточно абстрактна, так как зависит от множества факторов. Например, от угловой величины подавленного препятствием сектора (при углах до 5 градусов такая зона будет практически неощутима на дистанциях до 40 км, при углах более 25 градусов возможны появления участков неуверенной связи на дистанциях от 15 км. от препятствия) Необходимо отметить, что устойчивая связь из большинства точек такой зоны часто возможна при применении дополнительного антенного оборудования с большим коэффициентом усиления.

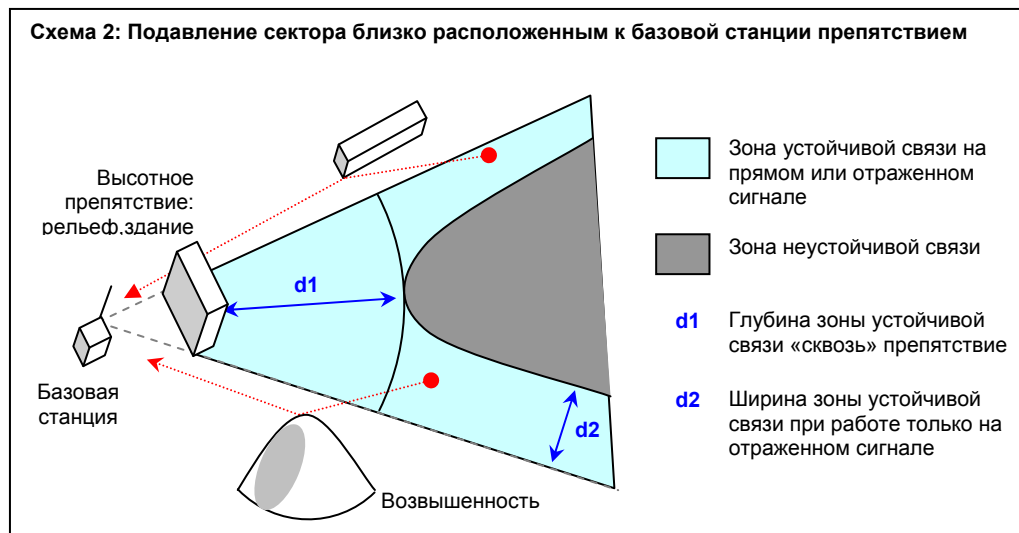
Показатель $d1$ характеризует возможность доставки сигналов сквозь препятствие – если это кирпичное здание $d1$ составит половину от максимальной дальности радиосвязи для такой установки, если железо-бетонное $d1$ составит треть максимальной дальности, а если препятствием является абсолютно радио непрозрачным (элемент поверхности земли) $d1$ будет минимальным.

Показатель $d2$ характеризует максимальную длину первого плеча отражения сигнала. Естественно, что чем расстояние от передатчика до базовой станции меньше, тем $d2$ больше. Необходимо учесть, что несколько отражений ослабляют сигнал не менее чем на 10-15 dB. Соответственно на дистанциях 50-70 км. показатель $d2$ снижается до нуля. Минимальное значение $d2$ для дистанций 20-30 км. составляет 1 км. (среднее по произведенным установкам – 2-3 км.) и соответствует абсолютно радио непрозрачному препятствию.

В реальных условиях эти показатели в большой степени зависят от особенностей местности и застройки, характеристик отражающих поверхностей, а также условий установки передающего оборудования и антенн на объектах, поэтому точность их вычислений без знаний указанных параметров относительна.

Водная поверхность:

При работе вблизи водной поверхности устойчивость связи может увеличиться в связи с хорошими отражающими характеристиками воды. В таких случаях при осуществлении связи через водные преграды может быть достигнута значительная дальность связи, также можно добиваться связи из точек, откуда теоретически передача сигнала невозможна.



Неустойчивая связь, удаленность или экранированность охраняемых объектов:

Вопрос неустойчивой связи или удаленности охраняемого объекта дальше расчетной зоны действия системы решается применением на объектах специального антенного оборудования с большими коэффициентами усиления, подъемом передающих антенн или применением высокочастотных кабелей с малыми потерями.

Таким же образом решается вопрос при превышении препятствием высоты охраняемого объекта. В случаях, если такие объект и препятствие находятся на удалении от базовой станции (более 5-10 км.) устойчивая работа из-за такого препятствия осуществляется на отраженном сигнале. Объекты, расположенные в условиях плотной городской застройки также осуществляют свою работу на отраженных сигналах.

5. Примеры

- 5.1. Стандартная установка: Нижегородская область, г. Дзержинск, Охранное предприятие «Орион».
Условия установки – равнинная местность, город в среднем 5-6 этажной застройки. Место установки базовой станции системы Риф Стринг RS-202 - 4-х этажное здание на окраине города, приемная антенна поднята над крышей здания на 4 метра. Зона действия охранного предприятия находится в радиусе 8-10 км. от поста. Система обеспечивает зону действия до 20-25 км. Установка проведена силами специалистов Охранного предприятия с консультациями специалистов Торгового Дома «Альтоника».
- 5.2. Стандартная установка: Ленинградская область, г. Сосновый Бор, Охранное предприятие «Есаул»
Условия установки – рельеф средней пересеченности (до 20 метров), город в среднем 4-6 этажной застройки. Место установки базовой станции системы Риф Стринг RS-202 - 9-и этажное здание вблизи окраины города, приемная антенна поднята над крышей здания на 3 метра. Зона действия охранного предприятия находится в радиусе 15-30 км. от поста. Система обеспечивает зону действия до 45 км. Установка проведена силами специалистов Охранного предприятия с консультациями специалистов Торгового Дома «Альтоника».
- 5.3. Нестандартная установка: Адыгея, г. Майкоп, Охранное предприятие «Секьюрити-Сервис»
Условия установки – местность пересеченная (до 40 метров), город в среднем 4-6 этажной застройки. Место установки базовой станции системы Риф Стринг RS-202 – 1-этажное здание на окраине города, расположенное в пойме реки ниже уровня города на 13 метров. Приемная антенна установлена на высоте 16 метров над уровнем земли базы охранного предприятия (на высоте 3 метров над уровнем земли города). Зона действия охранного предприятия находится в радиусе 8-10 км. от поста. Система обеспечивает зону действия до 15 км. Установка проведена силами специалистов Торгового Дома «Альтоника» при участии специалистов Охранного предприятия.

6. Заключение

Если установка производится в соответствии с рекомендациями и сектора (только те, работа в которых необходима Заказчику), подавленные высотными препятствиями на расстояниях до 1 км. от станции, суммарно не превышают 15 угловых градусов, система обеспечит устойчивую связь в зоне покрытия. Если не все рекомендации настоящего руководства могут быть выполнены, задача такой установки решается привлечением профессиональных специалистов в области связи Торгового Дома «Альтоника» или его уполномоченных представителей в регионах.

Генеральный директор ТД «Альтоника», Белов Борис Алексеевич