

**Широкополосный ретранслятор
сотовой связи стандарта GSM 900**

PicoCell 900 SXA

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения

1.1 Назначение	3
1.2 Внешний вид, органы управления и индикации	5
1.3 Описание структуры меню управления	6
1.4 Описание системы защиты от помех	9
1.5 Комплектация и дополнительное оборудование	9
1.6 Маркирование	10

2. Технические сведения

2.1 Технические параметры ретранслятора <i>PicoCell900 SXA</i>	11
--	----

3. Установка и пусконаладочные работы

3.1 Общие требования к размещению антенн и ретранслятора	12
3.2 Монтажные работы	13
3.3 Регулировка ретранслятора	13

4. Эксплуатация

4.1 Общие указания	15
4.2 Указание мер безопасности	15
4.3 Транспортирование и хранение	15
4.4 Гарантийные обязательства и порядок предъявления рекламаций	16

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Ретранслятор *PicoCell 900 SXA* усиливает радиосигналы всех операторов сотовой связи стандарта *GSM900* и предназначен для покрытия территорий и помещений, где качество связи не отвечает требованиям из-за затуханий радиосигналов, обусловленных рельефом местности, особенностями застройки или большим удалением от базовых станций сотовых систем.

Довольно часто операторы сотовой связи решают проблемы развития сети (размещение базовых станций и т.п.) с помощью ретрансляторов. Так например, если в зоне действия планируемой базовой станции предполагается малое количество абонентов, то ее установка считается неоправданной и проблема решается установкой нескольких ретрансляторов малой мощности для покрытия локальных мест расположения абонентов (офисы, гос. учреждения и т.п.) или ретрансляторов средней и большой мощности для покрытия открытых территорий (зоны отдыха, спортивные площадки и т.п.).

Ретранслятор *PicoCell 900 SXA* снабжен микроконтроллерным блоком управления, который имеет русскоязычное меню для настройки параметров системы и выполняет функцию защиты базовых станций сотовой сети от помех, которые может создавать сам ретранслятор при его неправильной установке или при случайном повреждении кабелей, антенн и т.п.

При достаточном уровне сигналов от базовых станций, а так же качественной и профессиональной установке системы, ретранслятор *PicoCell 900 SXA* позволяет обеспечить устойчивую и качественную сотовую связь. Суммарная площадь зоны покрытия может достигать 1500м² (сектор 90° с радиусом до 40м).



Рисунок 1. Пример системы с ретранслятором *PicoCell 900 SXA*.

Наиболее типичные объекты для установки ретрансляторов:

- в городских условиях, в зданиях с железобетонными стенами и перекрытиями, квартиры и офисы на нижних этажах железобетонных зданий при «плотной» застройке, особенно «глухие» комнаты внутри зданий (коридоры, туалетные комнаты, лифтовые шахты и т.п.);
- в подземных переходах, автостоянках, холлах метро и т.п.;
- в подвальных и полуподвальных помещениях в черте города (офисы, клубы, рестораны и т.п.);
- на удаленных объектах от сотовой сети (загородные коттеджные поселки, зоны отдыха и т.п.), особенно расположенные в лесных массивах, в низинах или за холмами;
- в залах вокзалов, на крытых стадионах, в выставочных залах и других помещениях с легкими перегородками и т.п.;
- в металлических и железобетонных ангарах, цехах и т.п.

Примечание: Площадь зоны покрытия приведена ориентировочно исходя из статистики по типичным установкам систем. В зависимости от планировки помещений и материала перегородок реализованная суммарная площадь зоны покрытия может оказаться меньше, за счет потерь в ВЧ кабелях и разветвителях сигнала для разводки по изолированным помещениям. Качество сигнала внутри помещения в основном зависит от мощности и качества принятого сигнала от базовой станции, однако, даже при хорошем сигнале, следует оптимизировать количество внутренних (абонентских) антенн для получения наибольшей площади покрытия.

Ретранслятор *PicoCell 900 SXA* имеет негерметичное исполнение и предназначен для установки в помещениях при температуре окружающего воздуха от +5°C до +40°C. Не допускается воздействие влаги, в том числе при выпадении росы. Следует обращать внимание на влажность в подвальных, чердачных и других технических помещениях, а также в помещениях на технических этажах, где устанавливаются кондиционерные системы. Не допускается установка ретранслятора в вентиляционных шахтах.

Все оборудование, выпускаемое ЗАО «Московские микроволны» проходит строгий технический контроль качества и соответствие подтверждается личным клеймом сотрудника в паспорте на изделие. Менеджмент системы качества предприятия сертифицирован по ISO 9001-2001.

Сертификат соответствия ОС-1-СПС-0084 системы сертификации в области связи.

1.2 ВНЕШНИЙ ВИД, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

Внешний вид ретранслятора *PicoCell 900SXA* показан на рисунке 2.

Корпус ретранслятора выполнен из алюминиевого сплава, что, помимо прочности конструкции, дает необходимую экранировку от различных радиопомех (например от компьютеров) и позволяет получить хороший теплоотвод излишков выделяемой энергии, за счет радиатора, расположенного на задней стенке корпуса. При монтаже следует добиваться свободного прохождения охлаждающего воздуха между пластинами радиатора. Нельзя устанавливать ретранслятор в замкнутое пространство (например, внутри шкафов или в закрываемые ниши с малым объемом воздуха), а также вблизи отопительных приборов, т.к. это может привести к перегреву и выходу из строя.

На верхней панели корпуса расположен СВЧ разъем, обозначенный “BS”, который предназначен для подключения кабеля от наружной антенны, направляемой на базовую станцию.

На нижней панели корпуса расположены разъем подключения адаптера питания, разъем для заводской диагностики и СВЧ разъем, обозначенный “MS”, который предназначен для подключения кабеля от абонентской антенны.

Управление параметрами и контроль режимов ретранслятора осуществляется с помощью встроенного микроконтроллерного блока управления. На лицевой панели корпуса ретранслятора расположен ЖК-дисплей и кнопки управления.

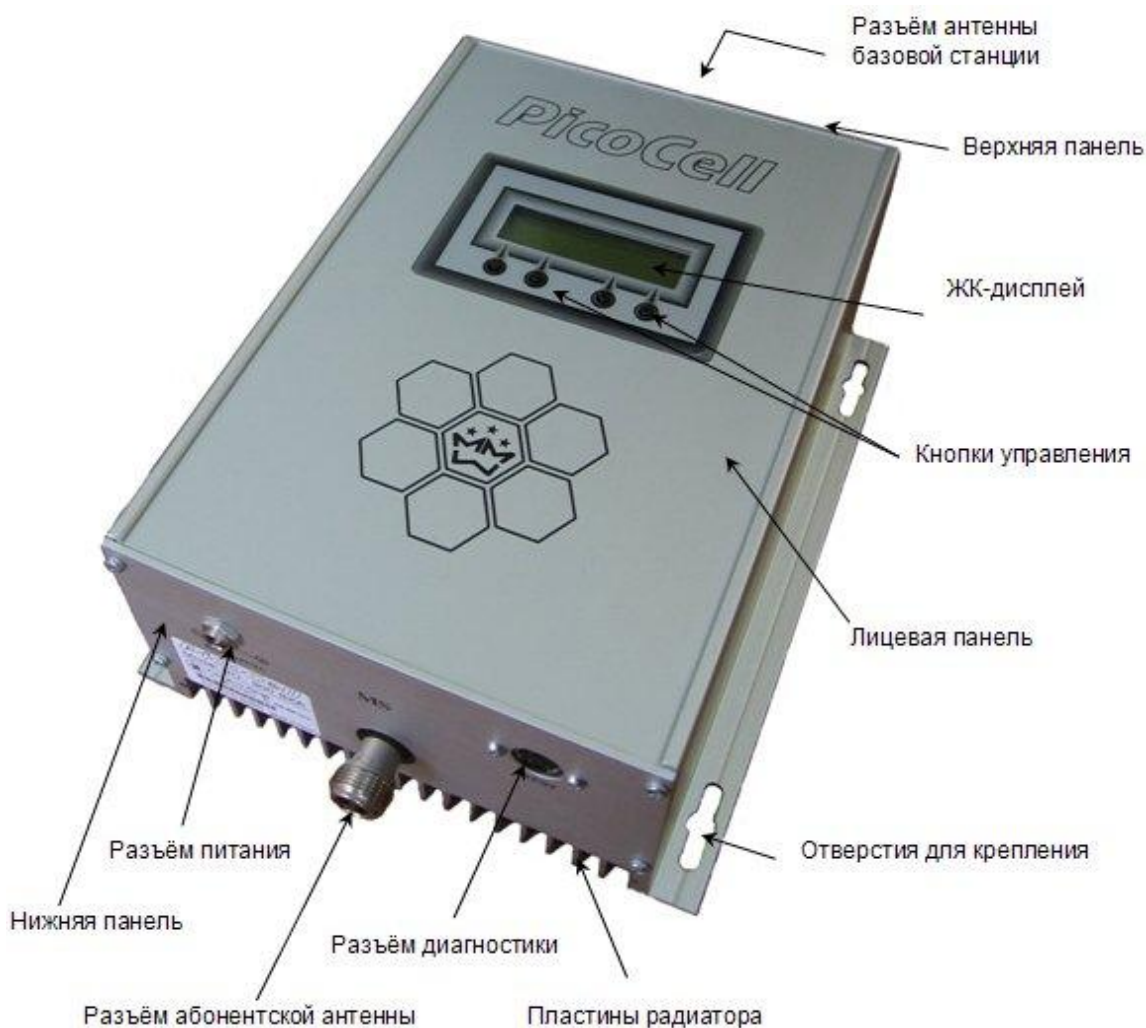


Рисунок 2. Ретранслятор *PicoCell 900 SXA*

1.3 ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ МЕНЮ УПРАВЛЕНИЯ

На рисунке 3 графически изображена структура дерева меню ретранслятора *PicoCell 900 SXA*.

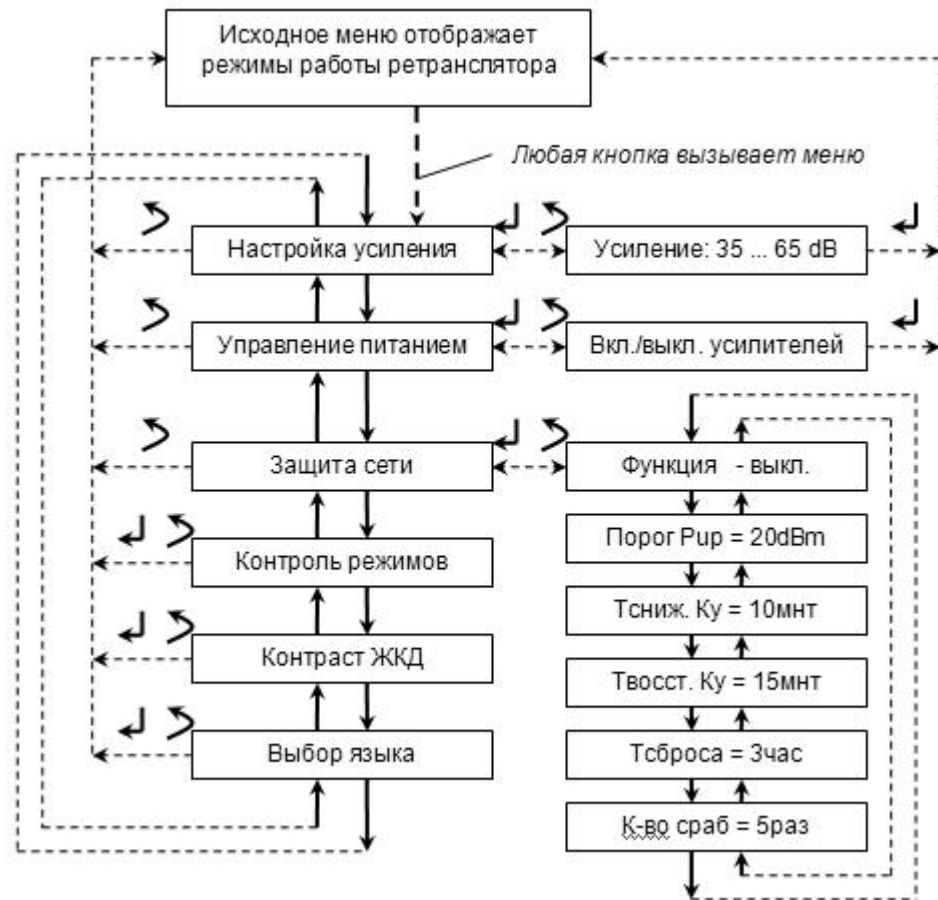


Рисунок 3. Структура меню ретранслятора *PicoCell 900 SXA*.

Вся информация, необходимая при настройке системы при монтаже и при дальнейшем обслуживании отображается на двух строчном ЖК-дисплее в виде русскоязычного меню. Управление производится с клавиатуры состоящей из четырех кнопок, расположенной под дисплеем. На нижней строке дисплея графически отображаются функции кнопок расположенных под ними. В зависимости от контекста значения кнопок может меняться. Если графический знак отсутствует или гаснет, это значит, что соответствующая кнопка не функциональна или её действие прекратилось.

Основное меню.

В исходном состоянии на дисплее отображается суммарная информация о режиме работы ретранслятора. В левой части верхней строки дисплея отображается знак \blacksquare и графическая шкала выходной мощности излучаемой ретранслятором в сторону абонентов, в левой части нижней строки отображается цифровое значение мощности измеряемое в dBm. В правой части верхней строки дисплея отображается знак \blacksquare и графическая шкала выходной мощности излучаемой ретранслятором в сторону базовой станции, в правой части нижней строки отображается цифровое значение мощности измеряемое в dBm. При снижении уровней выходного сигнала ниже +3dBm – отображаются символы <<dBm. В центре нижней строки дисплея отображается величина установленного усиления ретранслятора, измеряемая в dB. При достижении максимального уровня выходного сигнала срабатывает система автоматического ограничения мощности, что индицируется символом \blacksquare в конце

соответствующей графической шкалы сигнала. При достижении порогового уровня выходного сигнала в сторону базовой станции срабатывает система защиты сети и начинается отсчет времени таймера снижения усиления, что индицируется символом \downarrow в конце графической шкалы в правом верхнем углу. По истечении таймера начнется автоматическое снижение усиления, что индицируется мигающим значением усиления в центре нижней строки. Более подробно алгоритм системы защиты описан ниже.

Меню управления.

Для входа в меню управления достаточно нажать любую из кнопок на лицевой панели.

Имеется шесть пунктов меню верхнего уровня: «Настройка усиления», «Управление питанием», «Защита сети», «Контроль режимов», «Контраст ЖКД», «Выбор языка». Для выбора нужного пункта используйте кнопки, обозначенные \uparrow и \downarrow , для входа в выбранный пункт – кнопкой \leftarrow , для выхода - \rightarrow . Для изменения значения выбранного параметра используйте кнопки, обозначенные $+$ и $-$, для сохранения значения в энергонезависимую память нажмите кнопку \leftarrow , для отмены и возврата исходного значения (до сохранения) используйте кнопку \rightarrow .

- **Меню настройки усиления** ретранслятора отображает текущее значение усиления и графические шкалы уровней выходной мощности. Коэффициент усиления может устанавливаться в пределах от 35dB до 65dB. Диапазон регулировки усиления, соответственно, составляет 30dB. Графические шкалы уровней выходной мощности удобны для оценки устойчивости системы при текущем усилении ретранслятора, например если усиление увеличено на 1..2dB, а выходная мощность увеличилась скачком на 4..5 и более делений шкалы, то это означает, что система на грани самовозбуждения. В этом случае следует либо снизить усиление на 2..3dB от этого пограничного состояния или, лучше, увеличить электромагнитную развязку (экранировку) между абонентскими антеннами и антенной базовой станции.
- **Меню управление питанием** предназначено для включения и выключения питания усилителей ретранслятора для проведения коммутаций кабелей. **Не допускается производить какие либо отключения или подключения к СВЧ разъёмам ретранслятора при включенном питании усилителей – это может вывести их из строя!** Как известно – одежда и тело человека накапливают статическое электричество, которое при прикосновении к корпусу ретранслятора вызывает небольшую электрическую искру, возможно даже не ощутимую для человека, но, пройдя через тракт усиления, эта энергия может достигнуть критической величины и вызвать разрушение внутренних структур полупроводниковых приборов.
- **Меню защита сети** содержит шесть пунктов меню второго уровня:
 1. **Включение/выключение функции защиты сети.** Допускается отключать систему защиты сети только при очень большом количестве непрерывно разговаривающих абонентов в зоне действия ретранслятора (магазины, рестораны и т.п.) или при расстоянии до ближайшей базовой станции больше 10км, при этом следует добиваться максимально возможной стабильности системы, за счет экранировки между антеннами или несколько заниженного усиления ретранслятора.
 2. **Порог $P_{up}=17dBm$** – это пороговое значение выходной мощности излучаемой непрерывно в сторону базовой станции. Если выходная мощность ретранслятора непрерывно превышает это пороговое значение то таймер снижения усиления, отсчитав установленное

время, начнет уменьшать усиление, до тех пор, пока мощность не станет ниже пороговой. Диапазон допустимых значений – от 5 до 24dBm. Типичное значение пороговой мощности 15..17dBm. Если базовая станция расположена ближе 5км и в прямой видимости, то уровень пороговой мощности рекомендуется снизить до 10..13dBm.

3. **Тсниж.Ку =10мнт** – это время таймера снижения усиления. Диапазон допустимых значений – от 5 до 60 минут. Типичные значения – 10..30 минут, в зависимости от количества абонентов, которые часто разговаривают по мобильному телефону более 5 минут и, при этом, находясь близко к абонентской антенне (например, в небольшом кабинете на расстоянии менее 2м от антенны).
 4. **Твосст.Ку =15мнт** - это время таймера восстановления исходного значения усиления. Диапазон допустимых значений – от 5 до 60 минут. Типичные значения – 15..40 минут, и устанавливается примерно на время в полтора-два раза большее, чем установлено для таймера снижения усиления. По данному таймеру принимается решение, что помеха была кратковременной и усиление можно восстановить. Однако факт срабатывания системы зафиксирован в счетчике событий.
 5. **Тсброса = 3час** – это время таймера сброса счетчика событий. Диапазон допустимых значений – от 3 до 48 часов. Типичные значения – 3..12 часов. Таймер устанавливается на время достаточное, чтобы система могла отключить ретранслятор в случае нестабильной работы. Например: время снижения 10 минут и время восстановления 15 минут дают в сумме длительность цикла 25 минут. Время цикла надо умножить на максимальное количество срабатываний, например 5, тогда минимальное время, за которое система может отключить ретранслятор, составит 125 минут. Время сброса должно быть установлено в полтора-два раза большим, чем минимально возможное время отключения, для приведенного примера – не менее 3-х часов. По данному таймеру принимается решение, что срабатывания системы не были вызваны самовозбуждением ретранслятора, и счетчик событий может быть обнулен. Сброс счетчика событий таймером равносителен тому, что ретранслятор был выключен и снова включен (принудительный сброс).
 6. **К-во сраб.=3раз** - это пороговое количество срабатываний системы защиты (счетчика событий) за период установленного времени таймера сброса. Диапазон допустимых значений – от 2 до 10 раз. Типичные значения – 3..5 раз и устанавливается в зависимости от частоты случаев описанных для таймера снижения усиления (продолжительные телефонные разговоры абонентов около антенны).
- **Меню контроля режимов** предназначено для проверки напряжений в контрольных точках в блоках ретранслятора. PS15,0V – напряжение питания от внешнего источника, допустимый диапазон значений для нормального функционирования – 14,5..16,0V. Vcc12,0V – напряжение внутреннего стабилизатора напряжения, допустимый диапазон значений для нормального функционирования – 11,5..13,0V. PA12,0V – напряжение питания усилителей, допустимый диапазон значений для нормального функционирования – 11,0..12,5V. uC5,00V – напряжение питания блока управления, допустимый диапазон значений для нормального функционирования – 4,50..5,50V. Уход значений за указанные пределы свидетельствует о проблемах в электроснабжении или выходе из строя внешнего блока питания или узлов самого

ретранслятора. В любом случае, требуется вызвать специалиста для принятия решения о ремонте или замене неисправного оборудования или устранения проблем электроснабжения.

- **Меню контраст ЖКД** предназначено для коррекции контрастности дисплея при сильном отклонении температуры помещения от номинального +25°C.
- **Меню выбор языка** позволяет выбрать русский или английский язык меню.

1.4 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ

В целях защиты сотовых систем от радиопомех ретранслятор имеет встроенную систему защиты от усиления посторонних непрерывных радиопомех или самовозбуждения.

Данная система срабатывает при наличии непрерывного сигнала в канале телефон–станция мощностью свыше установленного порога (от +5 дБм до +20 дБм с шагом 1 дБм) или при срабатывании системы ограничения мощности. По истечении установленного времени (устанавливаемые значения от 5 до 60 минут) ретранслятор начинает автоматически снижать усиление, и это событие фиксируется в счетчике срабатываний системы. Снижение усиления происходит до тех пор, пока уровень выходной мощности не снизится ниже пороговой величины. Если помеха имела кратковременный характер, то по истечении установленного времени (устанавливаемые значения от 5 до 60 минут) исходное усиление будет восстановлено. Если при снижении усиления до минимума помеха не будет устранена, то произойдет автоматическое отключение усилителей ретранслятора. В системе имеется счетчик срабатываний (устанавливаемые значения от 2 до 10 раз) и таймер сброса этого счетчика (устанавливаемые значения от 3 до 48 часов). Если система работает более установленного количества раз за время, меньшее чем установленное время сброса, то произойдет автоматическое отключение усилителей ретранслятора. После автоматического отключения усилителей ретранслятор будет в таком состоянии до вмешательства обслуживающего персонала либо до пропадания питания.

При выключении и повторном включении питания ретранслятора система защиты устанавливается в исходное состояние. При отсутствии срабатываний в течение установленного времени сброса, счетчик срабатываний обнуляется, что соответствует исходному состоянию системы.

1.5 КОМПЛЕКТАЦИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Стандартный комплект поставки ретранслятора *PicoCell 900 SXA*:

Наименование	Количество	Примечание
Ретранслятор	1	
Сетевой адаптер питания	1	
Паспорт	1	

Для обеспечения связи в нескольких помещениях, можно установить до пяти-шести абонентских антенн соединяемых между собой через разветвители сигнала (*PicoCoupler*). Антенны, разветвители и кабели не входят в комплект ретранслятора, поэтому следует предварительно рассчитать состав требуемое количество компонентов системы.

В зависимости от объекта установки ретранслятора рекомендуется комплектовать систему следующим дополнительным оборудованием (заказывается отдельно):

Абонентские антенны (негерметичные):

- Внутренняя плоская антенна *AD806-01P* ($K_u=6$ дБ, диаграмма направленности - 120°)
- Внутренняя потолочная антенна *SG-272-B* ($K_u=2$ дБ, круговая диаграмма - 180°)
- Внутренняя штыревая антенна *SG-226* ($K_u=2$ дБ, круговая диаграмма - 180°)

Антенны на базовую станцию (для наружной установки):

- Направленная Yagi антенна *S8/890-960-01N* (длина 0,7м, $K_u=10$ дБ)
- Направленная логопериодическая антенна *ANT900-LY* (длина 1м, $K_u=14$ дБ)
- Направленная антенная решетка *AD919-02LY* (длина 1м, высота 2м, $K_u=19$ дБ)

Соединительные ВЧ кабели (длина кабеля определяется при заказе):

- 8D-FB производство Тайвань (потери 0,14 дБ/м, наружный диаметр 11,1мм)
- LMR 400 производство США (потери 0,14 дБ/м, наружный диаметр 10,5мм)
- LMR 240 производство США (потери 0,25 дБ/м, наружный диаметр 6,5мм)
- РК50-3-11 производство Россия (потери 0,6 дБ/м, наружный диаметр 5,5мм)

Разветвители ВЧ сигнала (для разводки внутри зданий):

- *PicoCoupler-900N* (негерметичный, равное деление 3 дБ, потери 0,25 дБ, мощность до 1Вт).
- *ANCoupler-900N* (герметичный, равное деление 3дБ, потери 0,1дБ, мощность до 200Вт).

Кабельные разъемы N типа:

- TC-400-NM для кабеля LMR 400 (монтаж центральной жилы пайкой, оплетки – обжимом)
- TC-240-NM для кабеля LMR 240 (монтаж центральной жилы пайкой, оплетки – обжимом)
- N-112/8D для кабеля 8D-FB (монтаж центральной жилы пайка, оплетки - обжимом)
- N-7301A для кабеля РК50-3-11 (монтаж центральной жилы и оплетки обжимом)

1.6 МАРКИРОВАНИЕ

На корпусе ретранслятора нанесены наименование ретранслятора, заводской номер и дата изготовления.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Диапазон рабочих частот:

в канале станция–телефон 935–960 МГц;

в канале телефон–станция 890–915 МГц.

2.2 Максимальное усиление составляет:

в канале станция–телефон не менее 65 дБ;

в канале телефон–станция не менее 60 дБ.

2.3 Диапазон регулировки усиления каналов станция–телефон и телефон–станция не менее 30дБ и регулируется аттенуатором с шагом 1дБ. Усиление регулируется в диапазоне 35–65 дБ.

2.3 Максимальная выходная мощность составляет не менее:

в канале станция–телефон 20дБм (100 мВт);

в канале телефон–станция 20дБм (100 мВт).

2.4 Точка пересечения комбинационных продуктов 3-го порядка составляет не менее:

в канале станция–телефон 37 дБм;

в канале телефон–станция 37 дБм.

2.5 Глубина регулировки схемы автоматического ограничения уровня выходной мощности отдельно в каналах станция–телефон и телефон–станция составляет не менее 30 дБ.

2.6 Минимальный уровень сигнала на входе ретранслятора со стороны базовой станции, при котором обеспечивается максимальная площадь зоны покрытия, составляет минус 45..50 дБм.

2.7 Максимальный рабочий уровень входного сигнала составляет минус 30 дБм.

2.8 Коэффициент шума каналов при максимальном усилении не более 6 дБ.

2.9 КСВН входов ретранслятора в рабочих полосах частот каналов не более 2.

2.10 Неравномерность АЧХ каждого канала в рабочей полосе частот не более ± 4 дБ.

2.11 Нестабильность усиления каждого канала в рабочем диапазоне температур не более ± 2 дБ.

2.12 Питание ретранслятора осуществляется от сети переменного тока с напряжением 100 – 240 В и частотой 50 Гц $\pm 5\%$ через штатный адаптер питания 15 В (максимальный потребляемый ток 1,5 А).

2.13 Потребляемая мощность не более 25 Вт.

2.14 Габаритные размеры ретранслятора (Ширина×Высота×Толщина) 145×220×80 мм.

2.15 Масса ретранслятора (без адаптера питания) не более 2 кг.

2.16 Рабочие условия применения ретранслятора – круглосуточная непрерывная эксплуатация в помещении при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°С при относительной влажности до 95% без образования конденсата.

3. УСТАНОВКА И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА РЕТРАНСЛЯТОРА ИЗ СТРОЯ, КОММУТАЦИЯ АНТЕНН И ВЧ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ АНТЕНН И РЕТРАНСЛЯТОРА

Наружная антенна, направленная на базовую станцию, устанавливается на крыше или на стене здания в месте, обеспечивающим наилучшую “радиовидимость” ближайшей станции сотовой сети.

Часто на месте установки отсутствует прямая оптическая видимость антенн базовой станции, поэтому ориентация наружной антенны не всегда совпадает с направлением на базовую станцию: ретранслятор работает по сигналу, отраженному от ближайших зданий, металлических конструкций и крыш домов. Предварительный выбор места установки осуществляется с использованием сотового телефона, подключенного к внешней антенне. Желательно, чтобы сотовый телефон работал в специальном “сервисном” режиме (настроен на соответствующий управляющий канал и индицирует уровень принимаемого сигнала).

В случае покрытия открытой местности антенна, направленная к абонентам, устанавливается на крыше, стене здания или в другом удобном месте и ориентируется в направлении покрываемой зоны.

В случае покрытия помещений внутри здания абонентские антенны устанавливаются на стенах или на потолках помещений в местах, обеспечивающих наименьшую длину кабелей разводки ВЧ сигнала и удаленность абонентских телефонов от антенн на расстояние не менее 1м, во избежание перегрузки ретранслятора. Антенны ориентируются в направлении наилучшего покрытия всего помещения. Наилучшее расположение панельных антенн типа AD806 – горизонтально около плинтуса или около потолка, для потолочных антенн – в центре потолка.

Для нормальной работы ретранслятора должна обеспечиваться максимально возможная электромагнитная экранировка между антеннами с учетом затухания в подводящих кабелях. Уровень экранировки должен быть как минимум на 20 дБ больше чем установленное усиление ретранслятора. Это условие можно обеспечить следующими методами:

- использованием направленных свойств антенн (подавление заднего лепестка диаграммы направленности наружной антенны более 15 дБ, внутренней плоской антенны – около 10 дБ),
- использованием экранирующих свойств конструкций зданий (кирпичные и железобетонные стены и перекрытия вносят затухание порядка 25...30 дБ, металлические крыши в хорошем состоянии дают практически идеальную экранировку),
- пространственным разнесом антенн (затухание при пространственном разnose 10 метров примерно равно 50 дБ).

Длина кабеля между выходом ретранслятора и антенной, направленной в сторону абонента, должна быть минимальной для получения наибольшего радиуса зоны покрытия.

В случаях, когда неизбежно получается большая длина кабеля, например, из-за особенностей планировки помещений или из-за требований к фасаду здания, следует выбирать марку кабеля с меньшими потерями, по крайней мере, для его наибольшей (магистральной) части.

3.2. МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

3.2.1. Установите ретранслятор на вертикальной ровной поверхности разъемами вниз с помощью крепежных петель, расположенных на корпусе. При этом должна обеспечиваться свободная конвекция воздуха вдоль радиатора на задней стенке корпуса ретранслятора. Следует избегать установку ретранслятора и адаптера питания вблизи отопительных приборов во избежание их перегрева.

3.2.2. Установите антенны и проложите от них ВЧ кабели к ретранслятору. Подсоедините к кабелю антенны базовой станции сотовый телефон, работающий в инженерном («сервисном») режиме, ориентируйте антенну по максимуму сигнала базовых станций нужных операторов связи. Если требуются сигналы всех операторов, то рекомендуется ориентировать антенну так, чтобы сигналы были максимально одинаковыми, т.е. следует направлять антенну на самую «слабую» базовую станцию.

3.2.3. Присоедините разъемы кабелей от антенн к соответствующим разъемам ретранслятора (см. рис.1). Внутренние поверхности ВЧ разъемов должна быть чистыми. В случае попадания пыли или влаги внутрь ВЧ разъемов следует перед подсоединением протереть их ветошью или ватным тампоном, смоченным чистым спиртом.

3.2.4 Подключите шнур питания от адаптера к разъему ретранслятора. Шнур питания должен быть проложен свободно, без натяжения.

3.2.5 Проверьте величину напряжения питания в сети 220 В (она должна быть в пределах 180...240 В). Подключите адаптер к сети питания.

3.3. РЕГУЛИРОВКА РЕТРАНСЛЯТОРА

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА РЕТРАНСЛЯТОРА ИЗ СТРОЯ, КОММУТАЦИЯ АНТЕНН И ВЧ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!

3.3.1. Включите питание ретранслятора.

3.3.2. Установите усиление, достаточное для выхода ретранслятора на максимальную выходную мощность, но ниже срабатывания системы автоматической регулировки мощности (АРМ), так как при этом усиление автоматически снижается. Допускается кратковременное срабатывание АРМ характерное изменяющемуся трафику базовых станций сотовых систем. Если уровня сигнала от базовой станции не достаточно, следует скорректировать направление наружной антенны по максимуму сигналов базовых станций нужного оператора связи.

3.3.3. Убедитесь в отсутствии самовозбуждения ретранслятора. Признаком самовозбуждения является наличие **постоянного уровня выходной мощности** в канале «телефон–станция» при отсутствии работающих телефонов абонентов. Если согласно измерениям или расчетам известно, что уровня сигналов от базовой станции не достаточно для того, чтобы ретранслятор «вышел на

полную мощность», а индикатор ретранслятора показывает полную шкалу, то это однозначно указывает на самовозбуждение, либо сигнал от базовых станций других операторов существенно выше того, для которого делался расчет.

Удобно пользоваться следующим методом: при увеличении усиления на 1 дБ уровень выходной мощности также должен увеличиться на 1 дБм, если происходит скачок мощности на 2..3дБм и более, то это означает наступление неустойчивости и порога самовозбуждения. Для устойчивой работы ретранслятора рекомендуется установить усиление на 2–4 дБ ниже того значения, при котором происходит «скачок» мощности.

3.3.5. Проверьте работу ретранслятора, используя сотовый телефон в инженерном режиме. При необходимости выполните окончательную ориентацию и установку антенн для обеспечения наилучших условий связи.

Помните! Ретранслятор – это ультралинейное устройство, предназначенное для компенсации затухания сигналов между телефоном и базовой станцией (некое подобие бинокля, одна половина которого наведена на базовую станцию, а другая на абонентов). При правильной настройке ретранслятора базовая станция не «замечает» наличия ретранслятора в системе, но абоненты, попадающие в зону его действия, становятся «ближе». Однако при возбуждении ретранслятор из «прозрачного» устройства становится источником радиопомех для сотовой сети. Эти помехи мешают работать близко расположенным базовым станциям. Образно выражаясь, ретранслятор при возбуждении превращается из сфокусированной оптики, «приближающей» абонентов, в мощный прожектор, «ослепляющий» все базовые станции, на которые направлена его антенна.

Для устранения долговременной работы в режиме возбуждения, ретранслятор снабжен системой защиты сети, которая отслеживает работу канала «телефон - станция». Если эта система защиты сети периодически срабатывает и отключает ретранслятор, то это означает, что ретранслятор настроен некорректно. Допускается отключение системы защиты сети, только если в зоне действия ретранслятора находится большое количество абонентов (рестораны, торговые залы, выставочные площадки и т.п.) и они могут создавать долговременную непрерывную мощность в канале «телефон – станция». Однако опытный специалист и в этом случае может настроить ее параметры так, чтобы не происходило ложных срабатываний и отключений. Принцип работы системы защиты описан в предыдущих разделах.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1. При получении ретранслятора извлеките его из упаковочной тары, очистите от пыли, осмотрите на отсутствие внешних повреждений и проверьте чистоту разъемов и состояние сетевого адаптера. Убедитесь в наличии полного состава комплекта.

4.1.2. При установке ретранслятора на вертикальной стене должна быть обеспечена свободное прохождение воздуха около задней стенки корпуса, снабженной радиатором охлаждения. В процессе эксплуатации следите за тем, чтобы там не скапливались пыль и мусор.

4.1.3. Перед включением адаптера в сеть электропитания убедитесь, что напряжение в сети находится в пределах допустимых значений указанных на корпусе адаптера.

4.1.4. Временное отключение ретранслятора выполняйте с помощью разъема питания на корпусе или соответствующего пункта меню.

4.2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.2.1. При работе с ретранслятором необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с электрорадио- и СВЧ приборами.

4.2.2. Перед включением ретранслятора проверяйте исправность сетевого шнура.

4.2.3. **Перед расстыковкой радиочастотных кабелей обязательно выключайте питание ретранслятора.**

4.3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.3.1 Ретранслятор допускает транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от воздействия прямых атмосферных осадков. Климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от -40 до +50°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре +35°C.

4.3.2 Ретранслятор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в торгующей организации сроком до 6 месяцев от даты выпуска согласно паспорту и/или маркировки изделия. Ретранслятор должен храниться в отапливаемом помещении в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре +25°C.

4.4 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

4.4.1 Изготовитель гарантирует соответствие ретранслятора всем требованиям, указанным в данном документе и ТУ, указанном в сертификате, при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией, в течение гарантийного срока эксплуатации 12 месяцев от даты продажи ретранслятора. В случае отсутствия в паспорте на изделие отметки торгующей организации о дате продажи, гарантийный срок составляет 12 месяцев от даты изготовления.

4.4.2 Гарантийные обязательства распространяются только на дефекты, возникшие по вине производителя.

Претензии на гарантийное обслуживание по дефектам, возникшим в результате нарушения правил эксплуатации, хранения и транспортирования, а также по механическим повреждениям не принимаются и бесплатно не устраняются.

4.4.3 В случае отказа в работе или неисправности в период гарантийных обязательств потребитель должен выслать изделие в адрес предприятия-изготовителя вместе с паспортом.

4.4.4 Гарантийное и послегарантийное обслуживание выполняется предприятием-изготовителем.