



Широкодиапазонный Репитер

RF-Link 2100-75-23

Инструкция по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть

- 1. Предупреждение о соблюдении техники безопасности**
- 2. Знакомство**
- 3. Характеристики системы**
 - 3.1. Особенности**
 - 3.2. Внешний вид репитера**
- 4. Структурная схема и принцип работы**
- 5. Система репитера**
 - **Донорная антенна**
 - **Сервисная антенна**
 - **Кабели**
 - **Делители и ответвители**
- 6. Техническая спецификация**
 - 6.1. РЧ-спецификация**
 - 6.2. Конструкционная спецификация**
 - 6.3. Условия окружающей среды**
 - 6.4. Требования к адаптерам**
- 7. Установка**
 - 7.1. Требования к расположению устройства**
 - 7.2. Требования к питанию устройства**
 - 7.3. Инструменты для установки**
 - 7.4. Установка донорной антенны**
 - 7.5. Укладка кабеля и сборка соединений**
- 8. Установка сервисной антенны**
 - 8.1. Установка репитера**
 - 8.2. Настройка репитера**
 - 8.2.1. Включение репитера**
 - 8.2.2. Ручная регулировка усиления**
 - 8.2.3. Наладочные работы и ввод в эксплуатацию**
 - 8.3. Проверка системы**
 - 8.3.1. Качество покрытия**
 - 8.3.2. Репитер включен, но не изменяет качество покрытия**

Вводная часть

Внимательно прочитайте данное руководство перед установкой или обслуживанием репитеров.

В руководстве описаны установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание репитеров частотного диапазона 20дБм-30дБм. Информация, содержащаяся в руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления. Предложения по улучшению руководства приветствуются.

1. Предупреждение о соблюдении техники безопасности

Пользователь должен следовать указаниям ниже:

- Репитер должен соответствовать требованиям системы в зависимости от используемого оборудования. Обеспечьте устойчивую установку и молниезащиту.
- Напряжение блока питания репитера должно соответствовать требованиям безопасности. Любые действия должны производиться только специалистом и только после обесточивания устройства.
- Запрещается самостоятельно разбирать, обслуживать и переносить устройство во избежание его повреждения и поражения пользователя электрическим током.
- Запрещается разбирать репитер, прикасаться к его модулям и компонентам электроники. Не нарушать электростатическую защиту!
- Держать в отдалении от источников тепла, т.к. репитер излучает тепло в процессе работы. Не накрывать усилитель чем-либо мешающим естественному теплоотводу.

2. Знакомство

Широкодиапазонный репитер (20дБм, 23дБм, 25дБм, 27дБм, 30дБм) является идеальным решением для улучшения приема сотового сигнала в доме, офисе, торговом центре, подземном паркинге, ресторане. Зона покрытия одного репитера составляет 50-4500м².

Репитер оснащен системой ручной регулировки усиления (РРУ), что позволяет инженеру изменять коэффициент усиления устройства вручную для получения наилучшего покрытия без создания помех в сети.

В репитер встроена схема обнаружения колебаний сигнала для автоматической регулировки усиления, чтобы избежать помех в сотовой сети и поддержать необходимый уровень выходного сигнала. Индикатор безопасности на фронтальной панели изменит цвет с зеленого на красный, если система обнаружит сильные колебания сигнала или входной сигнал будет слишком слабым.

Репитер также оснащен системой NetworkSafe, которая автоматически отключает репитер для защиты сотовой сети в случае, если не была произведена регулировка для устранения проблемы, отраженной на информационной панели репитера. Убедитесь, что на информационной панели репитера горит зеленый сигнал – в этом случае обеспечивается оптимальная производительность системы.

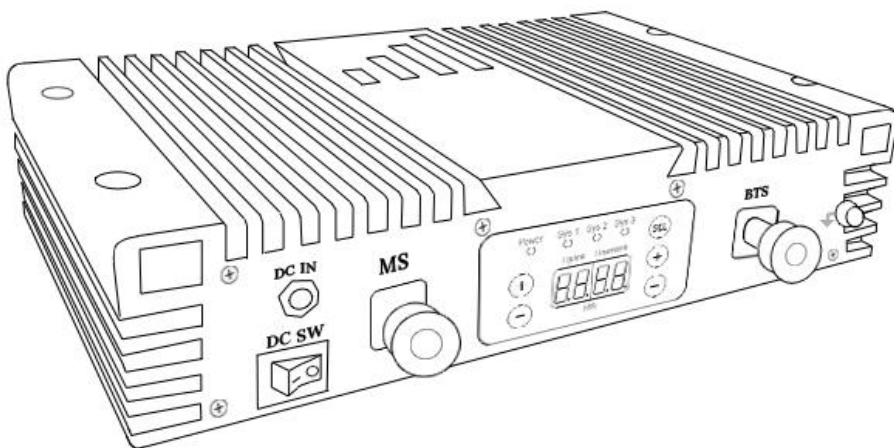
3. Характеристики системы

3.1. Особенности

- Обтекаемая форма.
- Широкий частотный диапазон репитера, поддерживающий всех операторов.
- Высокое качество компонентов сборки.
- Ручная регулировка усиления.
- Автоматическая регулировка усиления обеспечивает стабильное покрытие и минимизирует помехи в сети.

- Функция автоматического выключения, предотвращающая негативное воздействие на мобильную сеть.

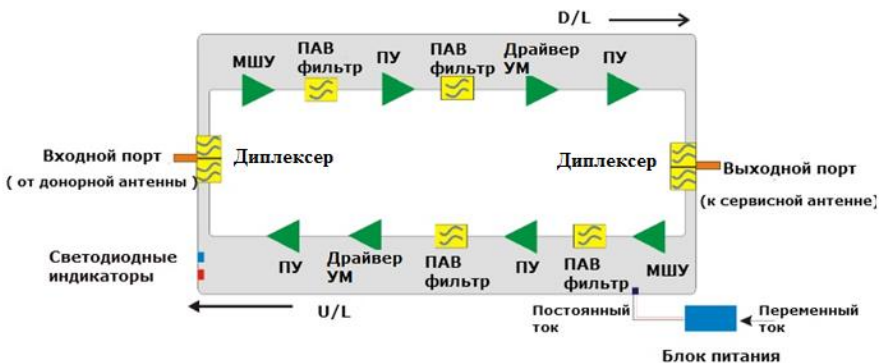
3.2. Внешний вид репитера



4. Структурная схема и принцип работы

20дБм, 23дБм, 25дБм, 27дБм, 30дБм репитер – двусторонний усилитель. Репитер получает сигнал от базовой станции сотового оператора через донорную антенну. После он преобразовывается с помощью встроенного диплексера и частотного преобразователя. Затем сигнал усиливается с помощью МШУ и предварительного усилителя и идет на сервисные антенны в помещениях, чтобы улучшить уровень сигнала для мобильных телефонов.

Исходящий сигнал от мобильного устройства, находящегося в зоне покрытия, принимается сервисной антенной, проходит через диплексер и частотный преобразователь, усиливается с помощью МШУ и предварительно усилителя и через донорную антенну идет до базовой станции.



5. Система репитера



- **Донорная антенна**
 - Рекомендуется внешняя антенна «волновой канал» диапазона 7-15 дБ
 - Назначение антенны: принимать сигналы от базовой станции сотового оператора и отправлять их на репитер, соединенный с антенной кабелем (качество приема сигнала влияет на качество покрытия сервисной антенной). Также донорная антенна отправляет сигналы от репитера на базовую станцию.
- **Сервисная антенна**

- Рекомендуется всенаправленная (круговой диаграммы направленности) антенна 3дБ или антенна панельного типа 7-9дБ. Штыревая антенна также подходит для 10дБ репитера, но стоит учитывать ограниченность зоны покрытия.
- Антенны круговой диаграммы направленности следует устанавливать в центре помещения (этажа) равноудаленно от препятствий по всем направлениям. Следует использовать направленные антенны панельного типа в помещениях очевидно вытянутой планировки (коридор, длинный переход между частями здания, туннель)

- **Кабели**

Коаксиальные кабели LMR 300, LMR400, 5D-FB, 8D-FB, в некоторых случаях фидерный кабель 1/2".

- **Делители и направленные ответвители**

В случае сложной планировки здания и/или толстых стен делители и направленные ответвители должны использоваться для уменьшения потери сигнала, который будет распределен на большее число сервисных антенн, покрывающих всю территорию.

6. Техническая спецификация

6.1.РЧ-спецификация

Электротехнические характеристики		U/L	D/L
Частотный диапазон	WCDMA2100	1920 ~ 1980 МГц	2110 ~ 2170 МГц
Коэффициент усиления		≥ 70 дБ	≥ 75 дБ
Максимальная выходная мощность		≥ 15 дБм	≥ 23 дБм
Ширина диапазона (-3дБ)		Широкодиапазонный	
PRU		≥ 31 дБ / 1 дБ шаг	
Автоматическая регулировка усиления		≥ 15 дБ, автоматическое отключение после 15 дБ (опционально)	
Побочное излучение	9 кГц ~ 1 кГц	≤ -36 дБм @ 3 кГц	
	1 ГГц ~ 12.75 ГГц	≤ -30 дБм @ 3 кГц	
Коэффициент шума		≤ 6 дБ	
Коэффициент стоячей волны		≤ 2.0	
Задержка		≤ 1.5 мс	
Среднее время между отказами		50000 часов	

6.2. Конструкционная спецификация

№	Наименование	Спецификация
1	Степень защиты	IP40
2	Тип охлаждения	Естественное охлаждение

6.3. Условия окружающей среды

№	Наименование	Спецификация
1	Рабочая температура	от -25°C до +55°C
2	Температура хранения	от -40°C до +80°C
3	Влажность	от 5% до 85%

6.4. Требования к адаптерам

№	Наименование	Минимум	Среднее значение	Максимум
1	Диапазон входного напряжения	90 В	220 В	264 В
2	Диапазон выходного напряжения	47 Гц	50 Гц	63 Гц

7. Установка

Репитер используется для покрытия внутренних помещений. Влажность и температура влияют на надежность работы устройства. При установке следует учитывать такие факторы как температура, влажность, пыль, радиопомехи, нарушение нормального теплоотвода.

7.1. Требования к расположению устройства

- Рекомендуется устанавливать репитер в прохладном сухом и хорошо вентилируемом помещении, не подверженном воздействию эрозионных газов и дыма. Или на стене, на которой возможна хорошая вентиляция, защита от солнечных лучей и влаги.
- Высота установки не должна препятствовать подведению кабеля, отводу тепла, обслуживанию и защите устройства.
- Необходима возможность обеспечения устройства питанием от электрической сети.
- В здании необходим молниеотвод.

7.2. Требования к питанию устройства

Сеть переменного тока с параметрами 90-264В / 50±5Гц

7.3. Инструменты для установки

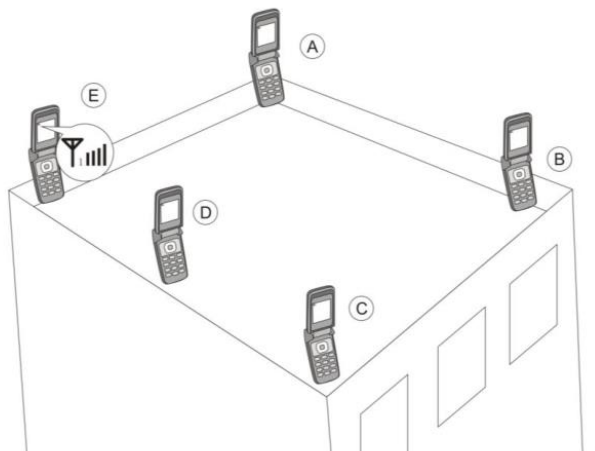
№	Название	Характеристика	Количество	Дополнительно
1	Распорный болт	M5*24	6	Стандартное комплектующее
2	Нарезной винт	M3*27	4	Стандартное комплектующее
3	Кронштейн		1	Стандартное комплектующее
4	Перфоратор		1	Оборудование инженера
5	Бур	M3	1	Оборудование инженера

7.4. Установка донорной антенны

Основной функцией репитера является усиление слабых радиосигналов. Общий принцип: Входная мощность + Усиление = Выходная мощность. Мощность сигнала, принимаемого донорной антенной, напрямую влияет на мощность сигнала сервисных антенн, поэтому крайне важно выбрать правильное место для донорной антенны.

- **Проверка сигнала, получаемого донорной антенной, с помощью мобильного телефона**
 - Выберите наивысшую точку здания для установки донорной антенны, если здание ниже семи этажей. Если здание выше семи этажей, то выберите место для установки донорной антенны наподобие балкона или платформы, которое находится на высоте ниже семи этажей.
 - Полоска, отображающая качество связи в телефоне, должна быть полностью заполнена в месте крепления донорной антенны.

- Телефонный звонок и передача данных через телефон должны быть стабильными в течение трехкратного тестирования в месте установки донорной антенны.
- На изображении ниже приведен пример проверки качества сигнала на крыше здания. Обходя крышу по пунктам А-Е выберите наиболее подходящее место для установки донорной антенны.



- **Выбор направления установки донорной антенны**

- Донорная антенна должна быть направлена в сторону базовой станции сотового оператора. Качество сигнала будет лучше, если базовая станция будет в прямой видимости от антенны.
- Выбирайте противоположные направления для донорной и сервисной антенн при их установке. Если направления антенн совпадают, то установка должна производиться только после проверки качества сигнала и исключения явления самовозбуждения системы вследствие ненадлежащей электромагнитной развязки антенн.
- Если наблюдается ненадлежащее качество сигнала или связи, то необходимо изменить направление донорной

антенны или ее место установки для получения лучшего качества.

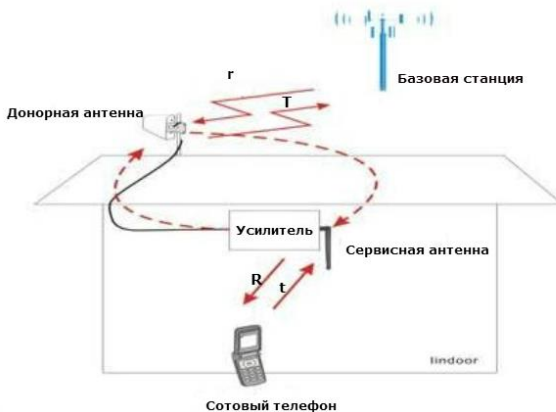
- Широкодиапазонный репитер поддерживает всех сотовых операторов. Отрегулируйте донорную антенну так, чтобы иметь равноценное качество связи со всеми сотовыми операторами.

- **Установка донорной антенны. Особые указания**

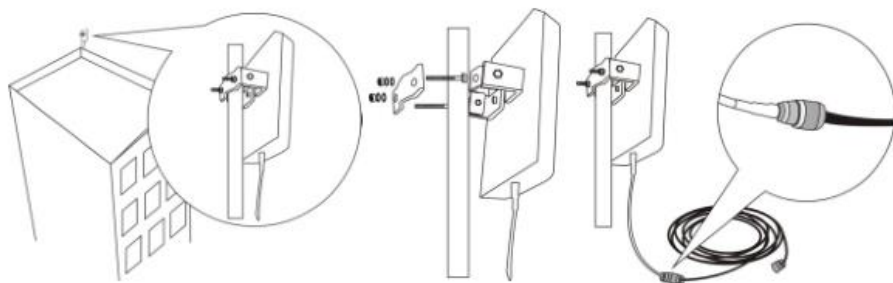
- Запрещается устанавливать донорную антенну в дождливый день с грозой.
- Следуйте инструкциям при установке донорной антенны.
- Разъемы донорной антенны и подходящие к ним кабели должны быть гидроизолированы.
- Во избежание помех донорная антенна должна быть удалена от металлических изделий, высоковольтных проводов, других антенн и высоковольтных трансформаторов.
- Репитер – двусторонний усилитель сигнала, для корректной работы которого необходимо избегать явления самовозбуждения системы, когда сигнал от сервисной антенны улавливается донорной антенной, усиливается и вновь подается на сервисную, циркулируя таким образом по кругу. Репитер работает корректно, только если на информационной панели горит зеленый светодиод.
- Минимальное расстояние между донорной и сервисной антенной – 10 метров, учитывая их противоположную направленность.

На иллюстрации ниже показано, как усилитель преобразует сигнал, полученный от базовой станции, и отправляет на сервисную антенну. Если расстояние между донорной и сервисной антенной меньше указанного, то усиленный сигнал будет частично уходить на донорную антенну, вызывая самовозбуждение системы. Это приводит к уменьшению зоны покрытия и ухудшению качества связи и может привести к созданию помех в мобильной сети, на что незамедлительно отреагируют сотовые операторы.

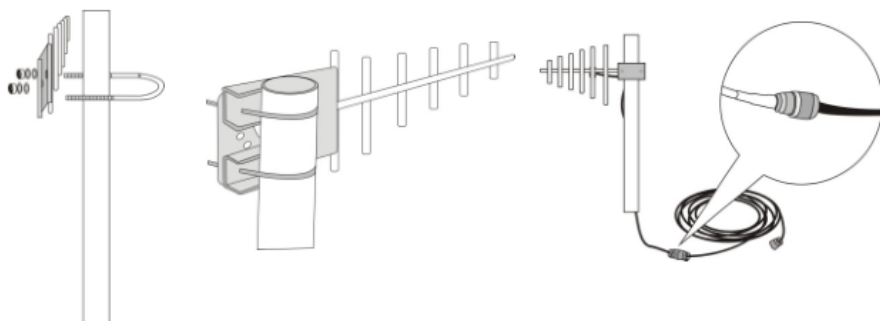
Если самовозбуждения системы невозможно избежать за счет увеличения расстояния между антеннами, то изолирования можно добиться экранированием строительными конструкциями.



- **Установка антенны панельного типа в качестве донорной**



- **Установка антенны «волновой канал» в качестве донорной**



- **Требования системы GSM/DCS**
 - Полная входная мощность должна быть в районе - 50дБм, минимальная должна превышать -80дБм.
 - После трех-пятикратной проверки соединения качество связи должно быть удовлетворительным в

течение 95% всего времени. Должно отсутствовать явление хэндовера.

- Ведущий ШКУ должен быть +6дБм относительно следующего во избежание обрыва связи.

- **Требования системы WCDMA**

- Полная входная мощность должна быть в районе -55~-60дБм, минимальная должна превышать -90дБм.
- После трех-пятикратной проверки соединения отношение сигнал/шум должно быть выше -7дБм. Должно отсутствовать явление хэндовера.

7.5.Укладка кабеля и сборка соединений

- Обращайте внимание на спецификацию кабелей и безопасный радиус кривизны. Изгибайте кабели осторожно! Избегайте повреждения оплетки!
- Аккуратно укладывайте кабели в кабельные кронштейны.
- Сохраняйте форму горизонтального кабеля, поддерживая его через каждые 1-1,5 метра. Избегайте провисания вертикального кабеля под собственным весом, поддерживая его через каждые 2-3 метра.
- Слаботочные кабели должны находиться отдельно от силовых. В случае их помещения в один кабельных кронштейн они должны быть качественно изолированы.
- Соедините все разъемы системы. Внешние соединения должны быть гидроизолированы.
- Обеспечьте молниезащиту. Избегайте деформации антенного фидера!
- Указания к протягиванию слаботочных коаксиальных кабелей
 - Сохраняйте одинаковую остаточную длину кабелей для корректного подключения.
 - Производите любые действия с оплеткой, применяя соразмерную силу.
 - Сварите жилы, используя достаточное количество припоя и избегая шлака.
 - Используйте достаточное количество термоусадочного материала на концах кабелей.
 - Защитите концы кабелей от влаги и сырости. Используйте гидроизоляционную накладку для обеспечения

гидроизоляции открытым концом кабеля. Обрежьте конец кабель, если он подвергся воздействию влаги.

8. Установка сервисной антенны

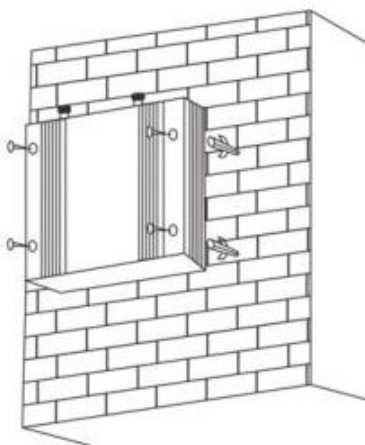
Подходящие антенны выбираются в отдельности для каждого случая. В системе с репитером ≥ 20 дБм может использоваться более одной антенны. К репитеру ≥ 30 дБм может быть установлено более 10 сервисных антенн. Вы можете связаться с нами для уточнения наиболее подходящего решения вашего случая.

8.1.Установка репитера

- **Пошаговая установка**

Репитер должен устанавливаться только внутри помещения.

- 1) Подсоедините к репитеру блок питания и кабели.
- 2) Убедитесь, что репитер установлен надежно и на фронтальной панели горит зеленый индикатор.



- **Описание разъемов репитера**

- 1) Внешний разъем соединяется кабелем с донорной антенной
- 2) Внутренний разъем соединяется кабелем с сервисной антенной
- 3) Разъем питания соединяется с блоком питания

- **Выбор комплектующих системы**

При выборе комплектующих обращайте внимание на такие параметры как частота и полное сопротивление. Все комплектующие должны соответствовать частотам репитера. Например, если репитер соответствует стандарту GSM900, то все комплектующие должны соответствовать стандарту GSM900. Если полное сопротивление репитера 50Ом, то все комплектующие системы должны ему соответствовать. Использование радиочастотного коаксиального кабеля с номинальным волновым сопротивлением отличным от 50Ом дополнительно нагружает репитер, что снижает эффективность всей системы и срок ее эксплуатации.

8.2.Настройка репитера

Предварительно убедитесь в качественном соединении всех кабелей перед тем как приступить нижеописанным действиям.

8.2.1. Включение репитера

После включения репитера проверьте индикатор питания и индикатор безопасности.

- **Обозначения возможных состояний индикатора питания**

Статус	Обозначение
Зеленый	Нормальное состояние
Неактивен	Проблема питания

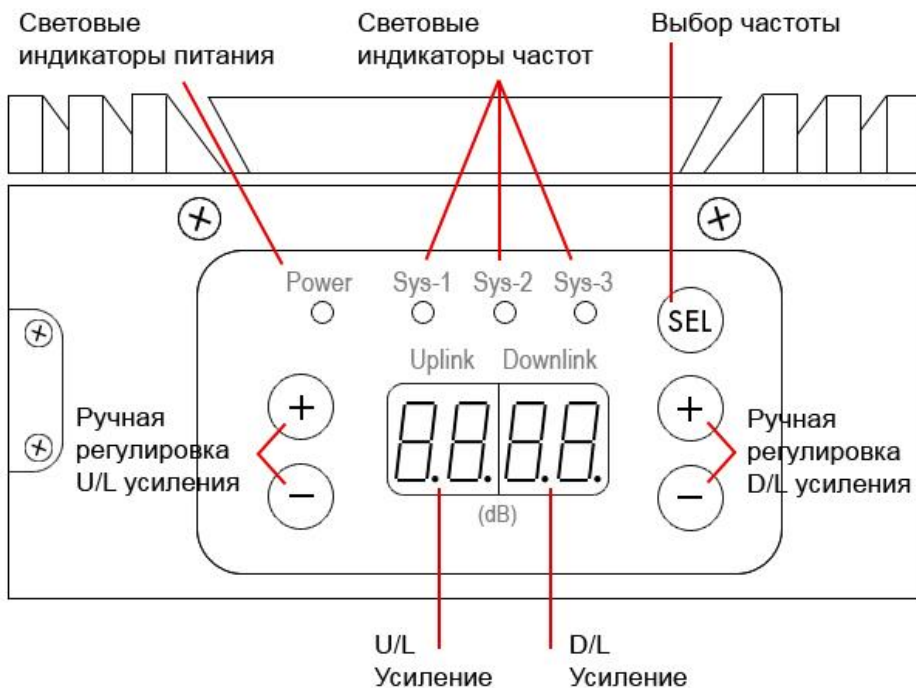
- **Обозначения возможных состояний индикатора безопасности**

Статус	Обозначение
Зеленый	<p>Нормальная работа устройства</p> <p>Обратите внимание, что входной сигнал может быть недостаточен, при этом качество покрытия ухудшится. Если качество покрытия удовлетворительное, то нет необходимости предпринимать какие-либо действия. В другом случае система нуждается в регулировке.</p>
Красный	<p>Слишком сильный входной сигнал, либо имеет место быть самовозбуждение системы. Необходимо предпринять меры по устранению неисправностей системы, т.е. уменьшить КУ или разнести на более далекое расстояние сервисную и донорную антенны.</p>
Неактивен	<p>Репитер вышел из строя или был автоматически отключен вследствие самовозбуждения системы. Включите репитер и проверьте индикатор. Если индикатор красный, то примите меры для устранения неисправности. Если индикатор по-прежнему неактивен, то отсутствует питание.</p>

- **Дополнительно**

- 1) Если репитер однодиапазонный, то индикатор Sys-1 активен, а индикаторы Sys-2 и Sys-3 не активны.
- 2) Если репитер двухдиапазонный, то индикаторы Sys-1 и Sys-2 обозначены активными, а индикатор Sys-3 - нет.
- 3) Если репитер трехдиапазонный - все индикаторы Sys-1, Sys-2 и Sys-3 активны.

8.2.2. Ручная регулировка усиления (РРУ)

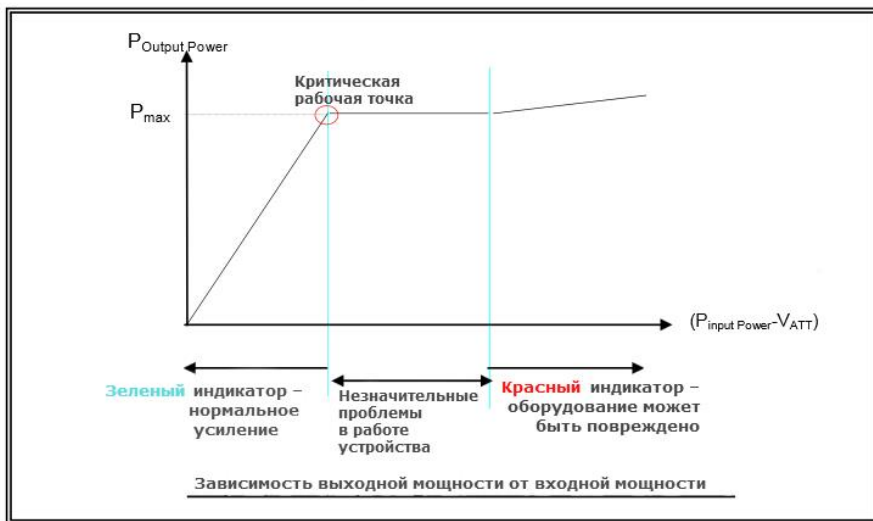


- **Выберите систему.** Используйте кнопку "SEL" для выбора системы. Активным будет индикатор, соответствующий выбранной системе, и на экран будет выведено текущее усиление. Однополосный репитер не нуждается в выборе.
- **Частота системы.** В большинстве случаев частоты систем Sys-1, Sys-2 и Sys-3 идут по возрастанию.

- **Регулировка усиления.** При необходимости усиление можно регулировать с помощью клавиш «+» и «-». Сначала регулируется D/Lусиление в зависимости от входного сигнала, затем регулируется U/Lусиление в зависимости от D/Lусиления.

8.2.3. Наладочные работы и ввод в эксплуатацию

- **График рабочих состояний устройства**



$P_{Output Power}$: Выходная мощность

$P_{Input Power}$: Входная мощность

V_{ATT} : Коэффициент затухания

$P_{Input Power} - V_{ATT}$: Входная мощность – Коэффициент затухания

P_{max} : Максимальная выходная мощность

- **Настройка D/L усиления**

Индикатор безопасности должен быть зеленым в процессе настройки D/L усиления, но большей производительности

системы, как видно из графика, соответствует критическая рабочая точка.

Важным условием в установке и настройке репитера является сохранение индикатора безопасности зеленым при достижении максимальной производительности системы в критической рабочей точке.

- **Настройка критической рабочей точки**

Включите питание устройства после соединения с донорной и серверной антеннами и следите за индикатором безопасности

- Если индикатор красный, то понижайте усиление с шагом в 1дБм, пока индикатор не будет зеленым.
- Если индикатор зеленый, то
 - 1) Проверьте качество покрытия. Если качество покрытия удовлетворительное, то настройка завершена.
 - 2) После установки стабильного коэффициента затухания повышайте усиление с шагом в 1дБм. Когда индикатор безопасности станет красным, понизьте усиление на 1-2дБм. Так выходная D/L мощность примет оптимальное значение.
 - 3) Но если коэффициент затухания не был установлен, то это означает, что входная мощность недостаточна, что делает невозможным достижение качественного покрытия.
 - 4) Если покрытие слабое, то требуется регулировка донорной антенны для получения более мощного входного сигнала. Для упрощения процесса один человек должен проверять качество сигнала в помещении, пока другой регулирует донорную антенну или репитер. Удостоверьтесь, что индикатор безопасности не загорится красным вследствие самовозбуждения системы: если вы перенесете

сервисную антенну, и индикатор изменит цвет с красного на зеленый, то причина в самовозбуждении системы.

- **Настройка U/L усиления**

Коэффициент затухания на входе равен коэффициенту затухания на выходе!

Избегайте разницы между D/Lи U/Lусилениями более чем на 5дБм. U/Lусиление должно быть равно или чуть ниже D/Lусиления. Оно не может быть выше, т.к. это приведет к созданию помех в мобильной сети.

8.3.Проверка системы

8.3.1. Качество покрытия

1) С помощью телефона в инженерном режиме проверьте качество покрытия. Если оно неудовлетворительно, то проследуйте инструкциям ниже.

- Слабый входной сигнал приводит к низкому уровню сигнала на выходе. Измените направление донорной антенны или ее расположение. Возможно, необходимо заменить антенну на более мощную, чтобы получить более сильный входной сигнал.
- Недостаточное количество сервисных антенн может также привести к слабому покрытию. Сложная планировка помещения и толстые стены препятствуют распространению сигнала. Недостаточная мощность репитера влияет на качество покрытия.

2) Если в отдельных небольших частях помещения качество сигнала неудовлетворительно, то проследуйте инструкциям ниже.

- Проверьте правильность установки сервисных антенн. Изменение их расположения может способствовать улучшению качества покрытия.

- Если необходимо, то отрегулируйте направление сервисной антенны.
- Проверьте, возможно, необходимо добавить одну или более сервисную антенну для улучшения покрытия.



- Замечания

- 1) Понижьте коэффициент затухания
- 2) Повысьте выходную мощность: измените направление донорной антенны или ее расположение; возможно, необходимо заменить антенну на более мощную, чтобы получить более сильный входной сигнал.

8.3.2. Репитер включен, но не изменяет качество покрытия

- Репитер включен, при этом наблюдаются колебания уровня сигнала, и невозможно произвести звонок с мобильного телефона.

Причина: некачественное разнесение донорной и сервисной антенн.

Решение:

- 1) Проверьте индикатор безопасности, он должен иметь красный цвет.
- 2) Измените направление антенн или расстояние между ними.
- 3) Понижьте уровень усиления на информационной панели, если вышеописанные действия не решили проблему.

Дополнительные меры:

- 1) Для лучшего разнесения антенн используйте крышу здания. Не устанавливайте донорную и сервисную антенны на одном этаже!
 - 2) Используйте экранирующие строительные перекрытия.
- **Репитер включен, но телефон не обнаруживает сеть, и невозможно произвести звонок**

Причина №1: Некачественная сборка соединений системы

Решение: Произведите более качественную сборку соединений

Причина №2: Сигнал, получаемый донорной антенной от базовой станции, слишком сильный

Решение №1: Измените направление донорной антенны или место ее установки, чтобы понизить входной сигнал

Решение №2: Используйте экранирующие сооружения для понижения входного сигнала

- **Индикатор безопасности репитера неактивен**

Причина №1: Репитер сломан

Решение: Проверьте исправность блока питания, затем отключите его от репитера и подключите снова. Если индикатор безопасности все еще неактивен, то устройство выведено из строя. Свяжитесь с поставщиком оборудования для гарантийного ремонта.

Причина №2: Система подвержена самовозбуждению, если после подключения блока питания индикатор безопасности загорелся красным

Решение №1: Измените направление донорной и сервисной антенн или расстояние между ними.

Решение №2: Используйте экранирующие строительные перекрытия для обеспечения изоляции антенн.

Решение №3: Понижьте уровень усиления репитера на информационной панели.



Проектирование, поставки оборудования и
установка систем усиления сотовой связи

Гарантийный талон

Изделие:	RF-Link 2100-75-23	Адрес и отметка производителя: РФ, 121351, г Москва, ул. Коцюбинского, д.4, +7(495)960-41-30, info@mobilebooster.ru
Серийный номер:		
Дата изготовления:		

Данные продавца:	Телефон:	
Дата продажи:		
Данные покупателя:	Телефон:	Адрес установки:

Гарантийные обязательства.

1. Срок гарантийного обслуживания устанавливается продолжительностью 12 месяцев со дня покупки/установки репитера по адресу Покупателя.
2. Гарантийное обслуживание производится только при наличии гарантийного талона, документа об оплате и акта приемки Абонентского комплекта.
3. Гарантийное обслуживание производится только при наличии в гарантийном талоне серийных номеров (если они предусмотрены для данного вида оборудования) и совпадении их с серийными номерами на самом оборудовании.
4. Срок ремонта Абонентского комплекта – не более 30 рабочих дней.
5. Поломкой оборудования по вине Покупателя является поломка, вызванная нарушением правил эксплуатации оборудования, указанных в инструкции по использованию данного оборудования.
6. Оборудование не принимается к гарантийному ремонту в случаях:
 - если оно имеет механические, химические и др. повреждения;
 - если оно имеет нарушения или следы снятия гарантийной наклейки (стикера), повреждения серийного номера, пломб производителя;
 - при неполной комплектности изделия, при отсутствии упаковки и документации;
 - если неисправности, связанные с повреждением оборудования в результате жизнедеятельности насекомых, грызунов и домашних животных;
 - если причиной неисправности являются форс-мажорные обстоятельства (гроза, наводнения, электрические разряды, неправомерные действия третьих лиц и т.д.).
7. В случае невозможности устранения неисправности, произошедшей не по вине Абонента (Покупателя), Абонентский комплект заменяется на новый, аналогичной модели.
8. Замена неисправного репитера на новый производится только в случае сохранения его товарного вида и при наличии полной комплектации и упаковки.
9. Гарантийное обслуживание осуществляется по адресу: 121351, г Москва, ул. Коцюбинского, д.4, +7(495)960-41-30. Покупатель обязан сохранять всю упаковочную тару и документацию.