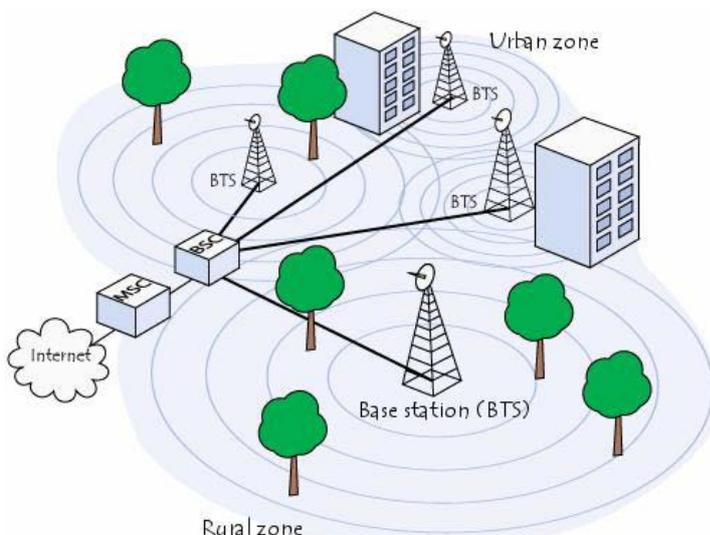


## R-710 / R-810

### Усилитель GSM сигнала

### Руководство пользователя



## Содержание

Содержание.....	2
Введение .....	3
Назначение.....	3
Комплект поставки.....	3
Передняя панель.....	4
Примеры построения систем с использованием усилителя GSM сигнала.....	5
Простая система для ретрансляции сигналов.....	5
в одном помещении.....	5
Система с использованием делителей мощности для.....	5
ретрансляции сигналов в нескольких помещениях.....	5
Система с использованием дополнительного усилителя GSM сигнала.....	6
и делителей мощности для ретрансляции сигналов в нескольких помещениях.....	6
Пример установки внешних антенн.....	6
Указания по монтажу оборудования.....	7
Измерительное оборудование.....	7
Установка наружной антенны.....	7
Установка усилителя GSM сигнала.....	8
Важные особенности монтажа.....	8
Часто встречающиеся проблемы и способы их решения.....	9
Дополнительное оборудование.....	10
Основные технические характеристики.....	11

## Введение

### ВНИМАНИЕ!

**Настоятельно рекомендуем прочитать инструкцию полностью. Это поможет предотвратить возможные нарушения правил эксплуатации усилителя GSM сигнала и максимально использовать возможности и удобства, предоставляемые данной аппаратурой.**

#### Поздравляем!

Поздравляем вас с выбором и приобретением продукции марки VECTOR. Наша компания в течение многих лет поставляет качественную связную аппаратуру, удовлетворяющую всем требованиям клиентов. Однако если у вас имеются предложения или пожелания по улучшению работы данного оборудования, они будут с благодарностью приняты.

## Назначение

Данное оборудование предназначено для улучшения работы мобильных телефонов всех сотовых операторов GSM-900 и качества сотовой связи в зонах "радиотени" (там, где связь неустойчивая или отсутствует вовсе) в кафе, бизнес-центрах, супермаркетах, коттеджах.

Усилитель GSM сигнала принимает заданную полосу частот и усиливает её в каналах Uplink и Downlink. Изменяемый коэффициент усиления позволяет сконфигурировать и оптимизировать наилучшую зону покрытия. Достаточно высокая выходная мощность позволяет произвести деление ВЧ-сигнала для различных внутренних конфигураций объектов предполагаемого размещения.

## Комплект поставки



**A**



**B**



**C**

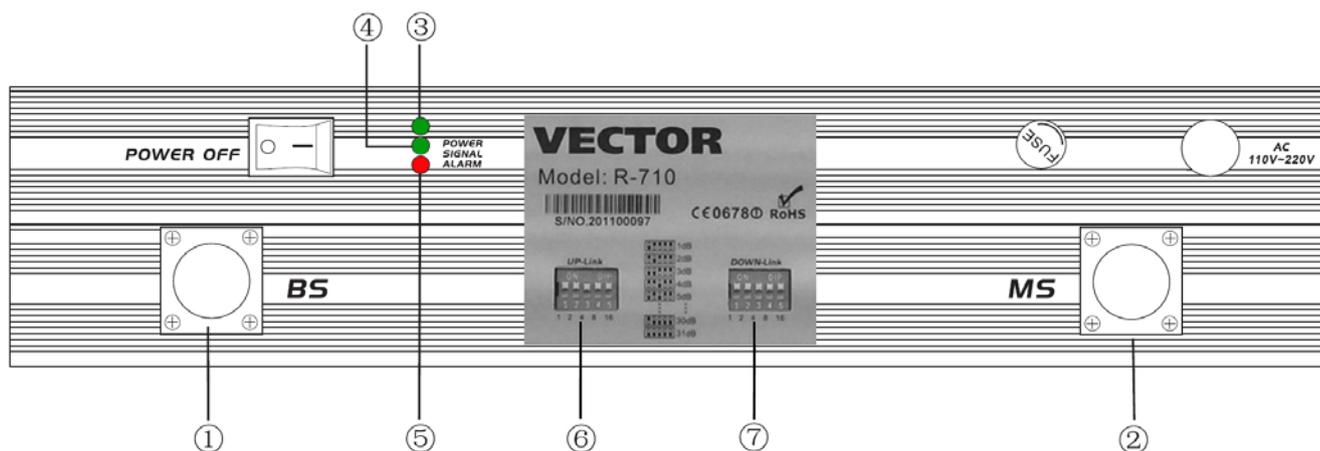


**D**

Убедитесь, что усилитель GSM сигнала был поставлен в полной комплектации:

- A.** Основное устройство – усилитель GSM сигнала.
- B.** Наружная направленная антенна (включая 20 метров коаксиального кабеля для модели R-810 либо 10 метров для модели R-710) с усилением 13 dBi.
- C.** Внутренняя антенна кругового излучения с усилением 2,5 dBi.
- D.** 5м коаксиального кабеля для подключения внутренней антенны.

## Передняя панель.



1. Разъём **BS** для подключения наружной антенны.
2. Разъём **MS** для подключения внутренней антенны.
3. Светодиодный индикатор **POWER** зелёного цвета:  
светится - включено питание устройства.  
не светится – питание выключено.
4. Светодиодный индикатор **SIGNAL** зелёного цвета:  
светится - уровень входного сигнала достаточен для нормальной работы устройства.  
не светится – уровень входного сигнала слишком мал. Необходимо уточнить положение и (или) направление наружной антенны.
5. Светодиодный индикатор **ALARM** красного цвета:  
светится - устройство находится в аварийном режиме (слишком сильный сигнал от базовой станции – перегрузка усилителя по входу либо паразитное самовозбуждение устройства). В этом случае необходимо изменить усиление каналов ретрансляции (UP/DOWN LINK) регуляторами 6 и 7 так, чтобы индикатор погас.

Таким образом, при нормальном режиме работы усилителя GSM сигнала индикаторы зелёного цвета должны быть включены, индикатор красного цвета – выключен.

6. Регулятор усиления (аттенюатор) канала UP LINK (в сторону базовой станции).
7. Регулятор усиления (аттенюатор) канала DOWN LINK (в сторону абонентов).

Регуляторы позволяют установить усиление каналов ретрансляции (UP/DOWN LINK) с шагом в 1 дБ, глубина регулировки 31 дБ. Каждый регулятор состоит из отдельных переключателей с дискретностью 1-2-4-8-16 дБ, комбинацией этих переключателей можно регулировать (уменьшать) усиление каналов ретрансляции.

**При установке переключателей в верхнее положение величина затухания аттенюатора равна 0 дБ.**

### **ВНИМАНИЕ!**

**Пример установки усиления: если установить первый и четвёртый переключатели регулятора в нижнее положение, то затухание аттенюатора составит 9 дБ.**

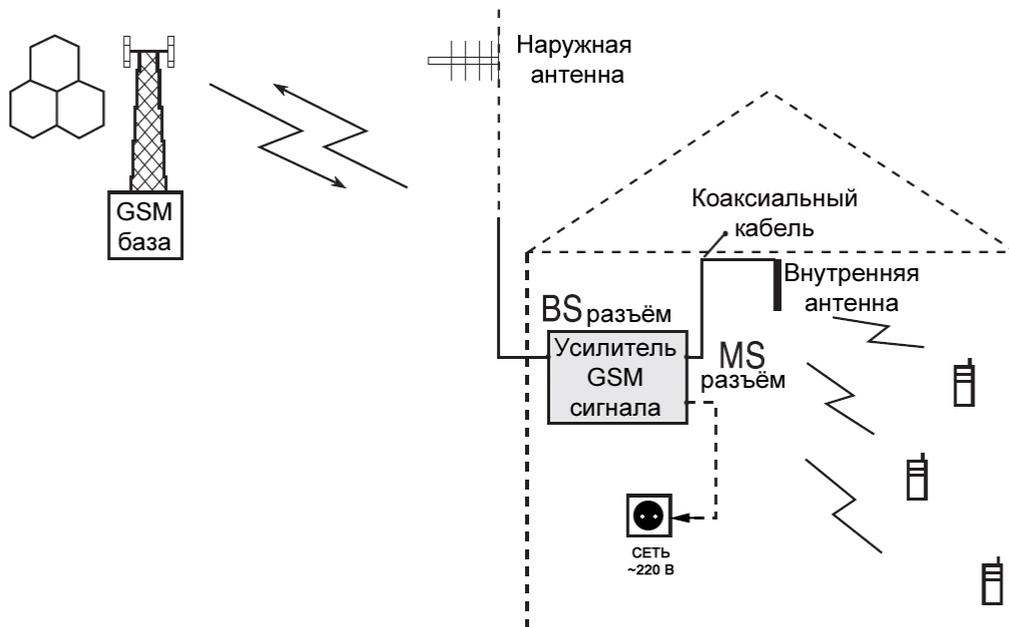
**Усилитель GSM сигнала поставляется с переключателями, установленными в верхнее положение, что соответствует максимальному усилению прибора.**

**При установке переключателей в нижнее положение – затухание сигнала составит 31 дБ, что соответствует минимальному усилению прибора.**

# Примеры построения систем с использованием усилителя GSM сигнала.

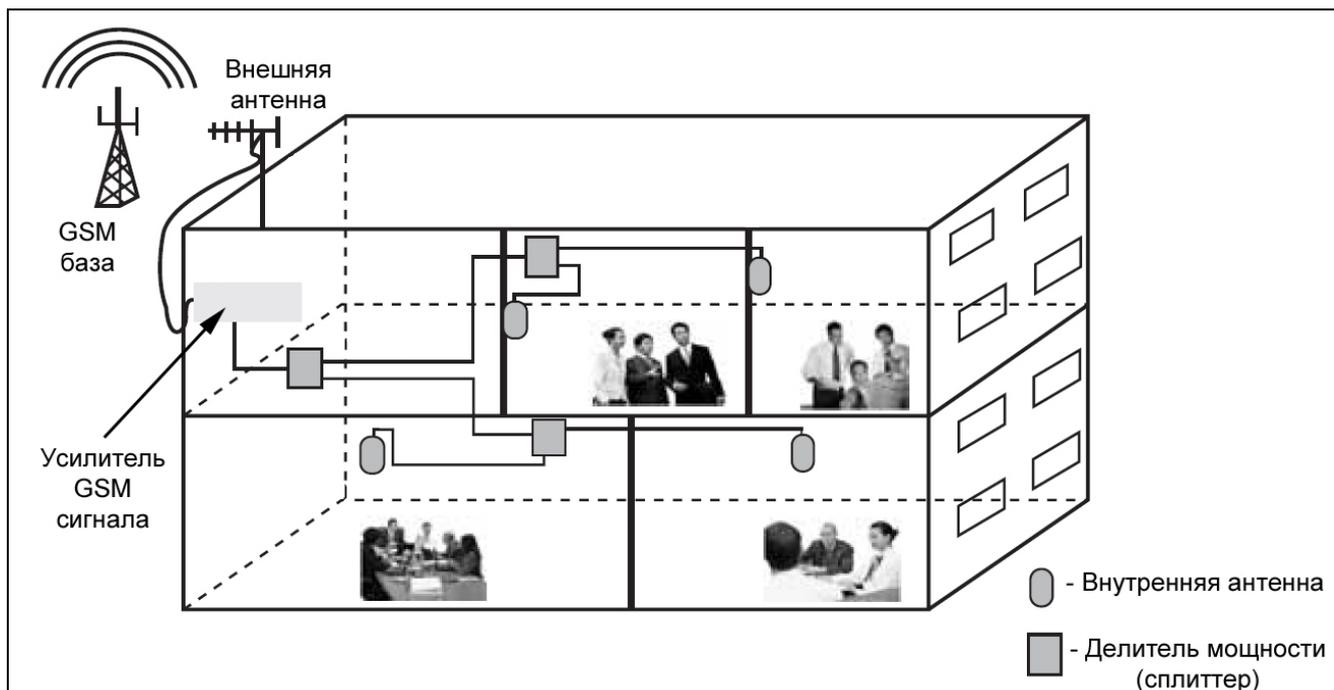
## Простая система для ретрансляции сигналов в одном помещении.

Площадь зоны покрытия составляет около 800 – 1000 м<sup>2</sup> открытого пространства при использовании модели R-710 и 1000 – 1500 м<sup>2</sup>, при использовании модели R-810.



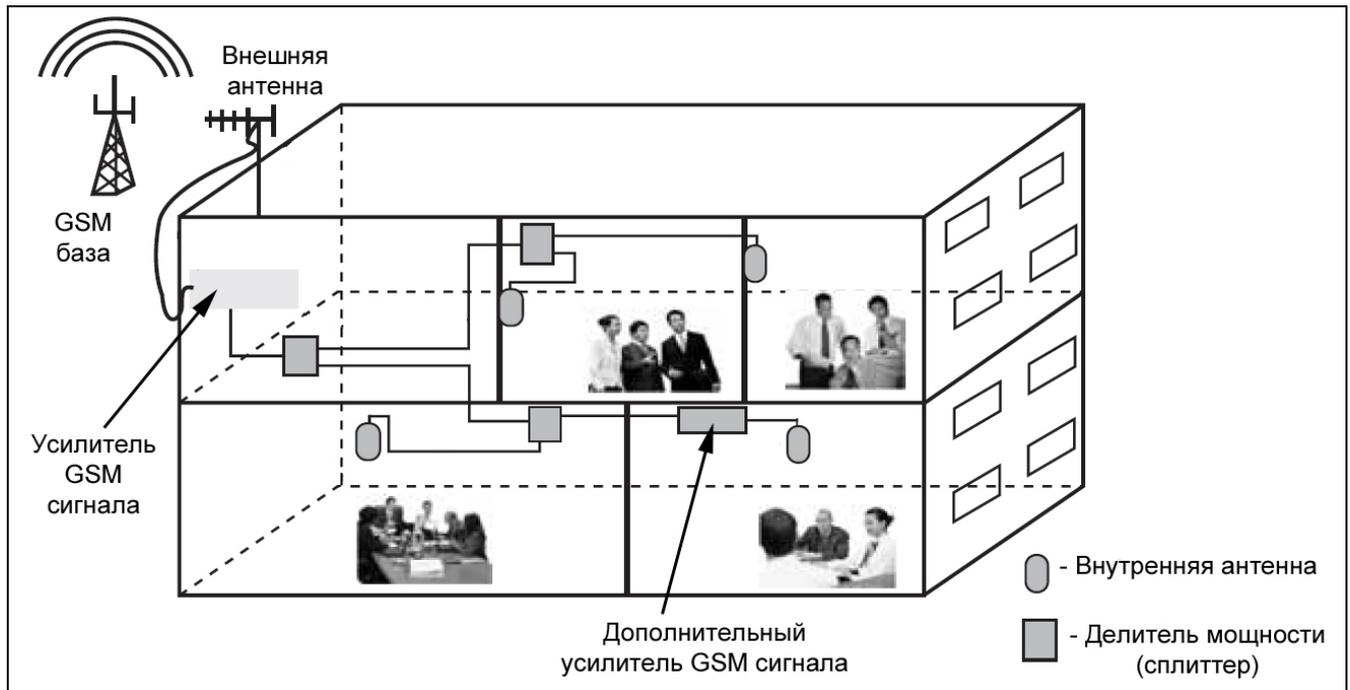
## Система с использованием делителей мощности для ретрансляции сигналов в нескольких помещениях.

В зданиях со сложной конфигурацией пространства рекомендуется использовать следующее размещение оборудования:

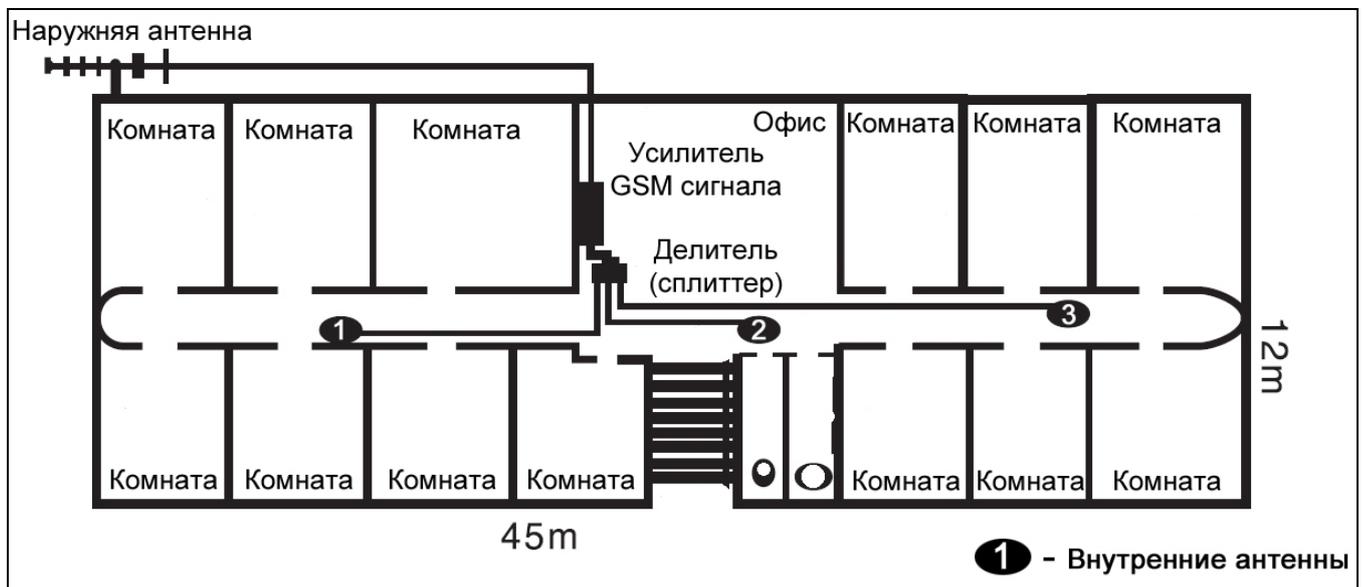


**Система с использованием дополнительного усилителя GSM сигнала и делителей мощности для ретрансляции сигналов в нескольких помещениях.**

В зданиях с особо сложной конфигурацией пространства (тяжёлые железобетонные и металлические перекрытия) рекомендуется использовать следующее размещение оборудования:



**Пример установки внешних антенн.**



Для уменьшения неравномерности зоны покрытия необходимо правильно выбирать места установки внутренних антенн. Необходимо избегать L-образных коридоров, препятствующих прямому распространению радиоволн и создающих их интерференцию. На приведённом выше рисунке внутренние антенны 1 и 3 установлены правильно, антенна 2 – неправильно.

## Указания по монтажу оборудования

### **ВНИМАНИЕ!**

**Запрещается устанавливать это оборудование в непосредственной близости от базовой станции GSM!**

**Устанавливать это оборудование должен квалифицированный персонал, имеющий необходимые знания и опыт монтажа!**

Правильный выбор места установки и размещения оборудования имеет решающее значение для достижения максимальной эффективности.

#### **Измерительное оборудование**

При установке усилителя GSM сигнала, для определения уровней сигналов, настоятельно рекомендуется применение измерительного оборудования - анализатора спектра сигналов либо измерителя напряжённости поля. Допустимо применение мобильного телефона, включенного в режиме NET Monitor. Менее информативным является контроль уровня сигнала по показателю уровня сигнала мобильного телефона использующегося в обычном режиме.

#### **Установка наружной антенны**

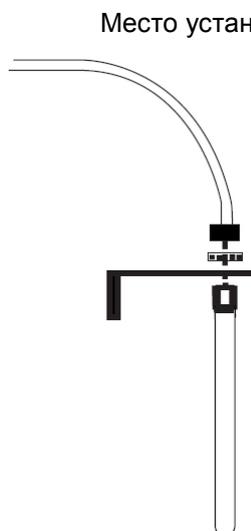
Оптимальным местом установки наружной антенны является крыша здания или открытое место, не затеняемое другими зданиями. Кроме того, необходимо выбирать место, удобное для монтажа и дальнейшего обслуживания. Антенна должна быть удалена от излучающих и токопроводящих объектов, а также от линий передачи высокого напряжения. Необходимо предусмотреть грозозащиту антенны и её надёжное заземление. Места подключения коаксиального кабеля к антенне должны быть защищены от проникновения пыли и влаги.

При установке наружной антенны необходимо определить направление максимального сигнала, поступающего от базовой станции и соответственно сориентировать антенну в горизонтальной и вертикальной плоскости, ориентируясь на показания измерительного прибора и состояние светодиодных индикаторов **SIGNAL** и **ALARM**, расположенных на передней панели усилителя.

### **ВАЖНО!**

**Минимальное расстояние в горизонтальной плоскости между наружной и внутренней антеннами должно быть более 20м для модели усилителя R-810 и более 10м для модели R-710. Для предотвращения аварийного режима самовозбуждения из-за паразитной связи между наружной и внутренней антеннами, они должны быть разнесены более чем на 6м в вертикальной плоскости. Внешняя антенна никогда не должна быть направлена на внутреннюю.**

#### **Установка внутренней антенны**



Место установки внутренней антенны также является важным фактором. Неверно выбранное место установки внутренней антенны может привести к паразитному самовозбуждению оборудования, которое зачастую трудно выявить.

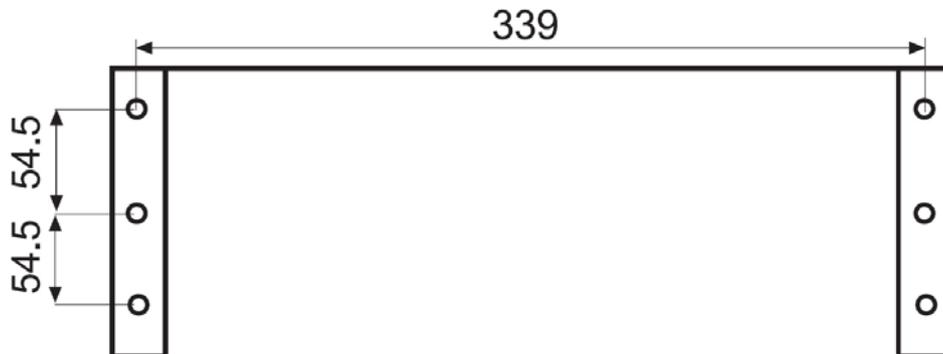
Для контроля равномерности распределения сигнала рекомендуется использовать индикатор напряжённости поля соответствующего диапазона, либо мобильный телефон с заранее проверенным указателем уровня сигнала. Уровень сигнала желательно проконтролировать в самых отдалённых углах помещения, особенно если помещение нестандартной планировки. Внутреннюю антенну можно крепить к стене, потолку и прочим устойчивым поверхностям. Допустимо устанавливать антенну излучаемым элементом вниз, как показано на рисунке. Высота установки антенны в помещении должна быть около 2-х метров от уровня пола.

После завершения установки внутренней антенны необходимо проверить надёжность подключения коаксиального ВЧ кабеля к антенне и принять меры, исключая случайное разъединение разъёмов кабеля и антенны. Кроме этого, необходимо избегать резких перегибов кабеля и не допускать радиуса изгиба менее 75мм.

## Установка усилителя GSM сигнала

Усилитель необходимо устанавливать в сухом месте с достаточной циркуляцией воздуха, как можно дальше от источников тепла. Избегайте помещений с повышенной влажностью. Для удобства монтажа и обслуживания необходимо предусмотреть достаточное (не менее 50 мм) свободное пространство вокруг корпуса усилителя. При установке оборудования необходимо соблюдать Правила безопасности электромонтажных работ.

Габаритно-установочные размеры корпуса усилителя указаны на рисунке.



Перед первым включением усилителя необходимо убедиться в правильности и надёжности подключения разъёмов наружной и внутренней антенн к прибору. Кроме того, необходимо закрепить коаксиальные ВЧ кабели, избегая резких изгибов и натяжения.

## Важные особенности монтажа

Так как усилитель GSM сигнала предназначен для одновременного усиления сигналов в широкой полосе частот – необходимо обратить внимание на некоторые особенности монтажа такого оборудования.

1. Если в точке установки GSM усилителя присутствуют сигналы нескольких операторов сотовой связи с разным уровнем сигнала, оборудование будет работать с самым сильным сигналом. Система автоматической регулировки усиления прибора может снижать усиление прибора на 35 дБ, поэтому более слабый сигнал других операторов окажется «забытым». В этом случае необходимо использование более остронаправленных антенн, точно направленных на источник слабого сигнала. Кроме того, возможно потребуется использовать оборудование с меньшим усилением.
2. Обязательно контролируйте качество сигнала и наличие самовозбуждения. Настоятельно рекомендуется использование измерительных приборов!
3. Обращайте внимание на надёжность разделки коаксиального ВЧ кабеля и закрепление разъёмов. Кабель, подключенный к внешней антенне, должен быть надёжно защищён от попадания влаги и пыли. Рекомендуется использовать профессиональные средства влагозащиты для ВЧ разъёмов.
4. Наружная антенна должна быть закреплена таким образом, чтобы предотвратить попадания влаги и пыли внутрь согласующего устройства антенны.
5. Коаксиальный ВЧ кабель должен быть надёжно закреплён на поверхностях исключающих его натяжение и обрыв. В месте присоединения кабеля к антенне необходимо предусмотреть небольшую петлю, снижающую механическое напряжение кабеля в месте ввода при изменении температуры окружающей среды.
6. При подключении ВЧ разъёмов к оборудованию не прилагайте чрезмерных механических усилий.
7. Избегайте резких изгибов коаксиального ВЧ кабеля, приводящих к возрастанию потерь в кабеле на высоких частотах. Радиус изгиба кабеля должен быть не менее 75мм.

8. Не устанавливайте наружную антенну на расстоянии ближе чем 10м от внутренней. Не направляйте наружную антенну на внутреннюю.
9. Ни в коем случае не меняйте местами внутреннюю и наружную антенны – это приведёт к поломке оборудования либо к возникновению аварийного режима работы – самовозбуждению, что отрицательно скажется на работе мобильных телефонов, расположенных недалеко от усилителя.
10. Никогда не устанавливайте оборудование, включая антенны, в местах повышенной огнеопасности, а также в местах, где установлены специальные подавители GSM сигнала.

## Часто встречающиеся проблемы и способы их решения.

- Светодиодный индикатор **POWER** на передней панели прибора не горит. Все кабели правильно подключены к антеннам и к сети. Выключатель – включен.
  - Необходимо проверить наличие номинального сетевого напряжения и исправность сетевой розетки.
- Светодиодный индикатор **SIGNAL** на передней панели прибора не горит. Светодиодный индикатор **POWER** на передней панели прибора – светится.
  - Необходимо проверить подключение наружной антенны и сориентировать её в сторону источника сигнала базовой станции.
- Уровень GSM сигнала на абонентском мобильном телефоне недостаточен даже при включенном усилителе.
  - Необходимо убедиться, что светодиодный индикатор **SIGNAL** на передней панели прибора горит. В противном случае необходимо проверить соединения антенн, коаксиальных кабелей и разъёмов прибора. В некоторых случаях, если сигнал базовой станции совсем слабый, необходимо выбрать более удачное место установки наружной антенны и (или) использовать наружную антенну с более высоким усилением. Для контроля уровня сигнала рекомендуется использовать специальное измерительное оборудование либо сервисный мобильный телефон.
- Светодиодный индикатор **ALARM** на передней панели прибора горит. Аварийный режим самовозбуждения либо перегрузка входа усилителя слишком большим сигналом базовой станции.
  - Такой режим возникает обычно из-за недостаточной развязки входного и выходного сигналов. Необходимо правильно отрегулировать усиление каналов UP/Down Link и (или) разнести антенны на максимально возможное расстояние. При перегрузке усилителя необходимо слегка отвернуть антенну от направления на источник сигнала либо использовать наружную антенну с меньшим усилением.
- После включения оборудования в некоторых местах здания уровень сигнала высокий, в других - уровень сигнала – низкий, неравномерное покрытие.
  - Это происходит из-за неправильного выбора места установки внутренней (внутренних) антенн либо неверного подключения дополнительного оборудования – сплиттеров, ответвителей и дополнительных антенн.
- После включения оборудования уровень сигнала остаётся недостаточным.
  - Необходимо использовать усилитель GSM сигнала с более высоким усилением и повышенной выходной мощностью. Кроме того можно комбинировать устройства с целью увеличения выходной мощности используя дополнительное оборудование - сумматоры, комбайнеры и пр.

## Дополнительное оборудование



**A**



**B**



**C**



**D**

- A. Делитель мощности (сплиттер) – два выхода.
- B. Микрополосковый ответвитель сигнала.
- C. Внутренняя антенна кругового излучения, усиление – 3 dBi.
- D. Внутренняя антенна направленного излучения, усиление -7dBi.

## Основные технические характеристики

R-710	UP Link	DOWN Link
Частотный диапазон	890 - 915 МГц	935 - 960 МГц
Выходной уровень	27 дБм	27 дБм
Коэффициент усиления	60 дБм	70 дБм
Неравномерность усиления	менее 5 дБм	менее 5 дБм
Групповая задержка	1,5 мкс	1,5 мкс
Внеполосное излучение	не более -40 дБм	не более -40 дБм
Вход/выход импеданс	50 Ом	
Номинальное напряжение	(110 - 220) В переменного тока	
Температурный диапазон	минус 20°C - плюс 55°C	
Рабочая влажность среды	5% - 95%	
Тип ВЧ разъёма	N - тип	
Габаритный размер	35см(Д) x 16,5см(Ш) x 8см(В)	

R-810	UP Link	DOWN Link
Частотный диапазон	890 - 915 МГц	935 - 960 МГц
Выходной уровень	27 дБм	30 дБм
Коэффициент усиления	65 дБм	75 дБм
Неравномерность усиления	менее 5 дБм	менее 5 дБм
Групповая задержка	1,5 мкс	1,5 мкс
Внеполосное излучение	не более -40 дБм	не более -40 дБм
Вход/выход импеданс	50 Ом	
Номинальное напряжение	(110 - 220) В переменного тока	
Температурный диапазон	минус 20°C - плюс 55°C	
Рабочая влажность среды	5% - 95%	
Тип ВЧ разъёма	N - тип	
Габаритный размер	35см(Д) x 16,5см(Ш) x 8см(В)	