



Оборудование для усиления сигнала сотовой связи

## Репитер

**VEGATEL VT-3G-KIT**

Руководство по установке  
Инструкция по эксплуатации

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и возможности.....	3
2. Техника безопасности.....	3
3. Функциональные элементы репитера.....	3
3.1. Внешний вид.....	3
3.2. LED - индикация.....	4
3.3. Ручная регулировка усиления.....	4
4. Установка.....	4
4.1. Общие правила.....	4
4.2. Установка внешней антенны.....	6
4.3. Установка внутренних антенн.....	7
4.4. Установка репитера.....	7
4.5. Рекомендации по настройке системы усиления сотового сигнала.....	8
5. Диагностика и устранение неисправностей.....	9
6. Контактная информация о производителе.....	9

## Уважаемый покупатель!

Благодарим вас за покупку репитера VEGATEL, предназначенного для усиления сотового сигнала в помещениях и придомовой территории. Для осуществления его правильной установки, функционирования и обеспечения безопасности, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящей инструкцией.

**Внимание!** Производитель не несёт ответственность за возможный ущерб, прямо или косвенно понесённый вследствие использования репитера VEGATEL.

### 1. Назначение и возможности

Мобильные устройства (сотовые телефоны, модемы и т.д.) соединяются с базовой станцией сотового оператора посредством беспроводной связи. Однако иногда для прохождения этого сигнала возникают препятствия в виде зданий, сооружений, гор, лесов и мобильные устройства получают слишком слабый сигнал или не получают его совсем. В этом случае качество связи заметно ухудшается или она совсем пропадает.

Репитер служит своего рода мостом между базовой станцией и мобильным устройством, обеспечивая между ними полнодуплексную связь. Репитер совместим со всеми сотовыми устройствами и поддерживает все сервисы (голос, SMS, MMS, WAP, доступ в Интернет и т.п.) в соответствии с набором услуг, которые предоставляют присутствующие в месте эксплуатации репитера сотовые операторы на рабочих частотах согласно паспорту изделия.

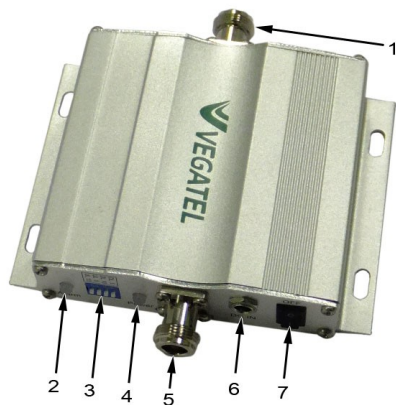
**ВНИМАНИЕ!** Качество работы репитера и зона покрытия напрямую зависят от качества сигнала базовой станции сотового оператора и правильности установки всего оборудования системы усиления. При этом важно понимать, что неправильное использование репитера может привести к его неисправности, ухудшению качества его работы, а также сбоям в работе базовых станций сотовых операторов. Ответственность за возможные проблемы при неправильной эксплуатации лежит на пользователе.

### 2. Техника безопасности

- Репитер необходимо использовать только по его назначению.
- Установка репитера и другого оборудования системы усиления сотового сигнала должна осуществляться только квалифицированным специалистом.
- Во избежание выхода репитера из строя, коммутация антенн и ВЧ-кабеля должна производиться только при выключенном питании.
- Напряжение источника питания репитера должно соответствовать указанному в паспорте изделия. Работы по прокладке электрической проводки к месту установки репитера должны выполняться квалифицированным специалистом.
- Не пытайтесь самостоятельно разбирать репитер, устанавливать или извлекать его комплектующие. Это может привести к необратимым повреждениям репитера или удару электрическим током.
- Ни в коем случае не устанавливайте репитер в непосредственной близости от отопительного оборудования, поскольку работающий репитер будет нагреваться.
- Запрещено накрывать репитер, поскольку это может повлиять на процесс теплоотвода и привести к перегреву репитера.
- Условия эксплуатации репитера должны соответствовать условиям эксплуатации, прописанным в паспорте изделия.

### 3. Функциональные элементы репитера

#### 3.1. Внешний вид



1 – **Indoor** – вход для внутренних антенн (N-Female).

2 – **Alarm** – перегрузка по входящему от базовой станции сигналу.

3 – **DIP** – блок ручной регулировки усиления (аттенуатор).

4 – **Power** – индикатор питания.

5 – **Outdoor** – вход для внешней антенны (N-Female).

6 – **DC IN** – вход для блока питания.

7 – **ON/OFF** – Включение/выключение питания.

### 3.2. LED - индикация

Индикатор питания Power – цветной LED-индикатор, который показывает состояние питания:

Цвет индикатора	Значение индикатора питания Power
Зеленый	Питание подается стабильно
Выключен	Проблема в блоке питания

Индикатор перегрузки Alarm показывает мощность входящего сигнала:

Цвет индикатора	Значение индикатора перегрузки Alarm
Зеленый	Репитер работает стабильно. <b>Внимание!</b> Мощность входящего сигнала может быть недостаточной.
Красный	Произошло превышение мощности входящего сигнала. <b>Внимание!</b> Нужно обязательно осуществить регулировку усиления или обеспечить достаточную электромагнитную «развязку» между внешней и внутренними антеннами (см. раздел 4. Установка). Индикатор при этом должен снова загореться зеленым в противном случае возможно ухудшение качества работы сотовой связи и выход репитера из строя.
Выключен	Репитер вышел из строя или отсутствует питание.

### 3.3. Ручная регулировка усиления

В репитере предусмотрена ручная регулировка усиления (PPV) входящего / исходящего сигнала (DIP DL / UL). Она предназначена для уменьшения входного и/или выходного сигнала в случае возникновения перегрузки.



Чтобы вручную настроить уровень усиления с помощью двухпозиционного переключателя, в первую очередь следует настроить усиление в канале «базовая станция – телефон» (блок переключателей, обозначенных как DL), а затем – в канале «телефон – базовая станция» (блок переключателей, обозначенных как UL). Двухпозиционные переключатели по умолчанию находятся в выключенном положении; чтобы добиться конкретного уровня сигнала, переведите указанные в таблице переключатели в положение «ON». При включении каждого переключателя происходит уменьшение входящего или исходящего сигнала на соответствующее количество dB. При

одновременном включении нескольких переключателей итоговое уменьшение сигнала будет определяться суммой значений включенных переключателей.

## 4. Установка

### 4.1. Общие правила

Для работы репитера необходимо собрать систему усиления сотового сигнала, для этого необходимо использовать следующее дополнительное оборудование:

- Внешнюю антенну, которая обеспечит связь репитера с базовыми станциями сотовых операторов.
- Внутреннюю антенну или сеть антенн, которые обеспечат связь репитера с абонентскими устройствами.
- Коаксиальный ВЧ кабель (50 Ом) и разъемы (N-типе или SMA согласно паспорту изделия) для подключения антенн к репитеру.

Кроме того, для создания системы усиления сотового сигнала могут понадобиться сплиттеры, ответвители, антенные усилители и бустеры. Все это оборудование вы можете найти среди ассортимента продукции

VEGATEL.

Выбор необходимого дополнительного оборудования определяется качеством сигнала от базовой станции, конструкции здания и поставленной задачей. Поскольку репитер является частью высокочастотной системы связи, при выборе остальных ее составляющих в первую очередь следует обращать внимание на два параметра: частота и сопротивление. Все составляющие от антенн и разъемов, до делителей мощности и комбайнеров должны поддерживать частоту репитера. Так, если репитер работает на частоте GSM-900, все составляющие системы усиления сотового сигнала также должны поддерживать эту частоту. Если сопротивление репитера 50 Ом, то сопротивление всех комплектующих должно быть 50 Ом. Использование коаксиального кабеля с другим сопротивлением повысит нагрузку на репитер и сократит срок его службы.

При установке оборудования системы усиления сотового сигнала необходимо:

- Ознакомиться с настоящей инструкцией перед началом установки или эксплуатации .
- Соблюдать правила техники безопасности.
- Производить установку оборудования квалифицированным специалистом.
- Понимать, что качество работы каждого устройства системы усиления сотового сигнала влияет на качество работы репитера.

#### **4.2. Установка внешней антенны**

Мощность сигнала, который принимает и излучает установленная внешняя антенна, напрямую влияет на качество работы репитера и зону покрытия сотовой связью. Именно поэтому так важно правильно выбрать место ее расположения.

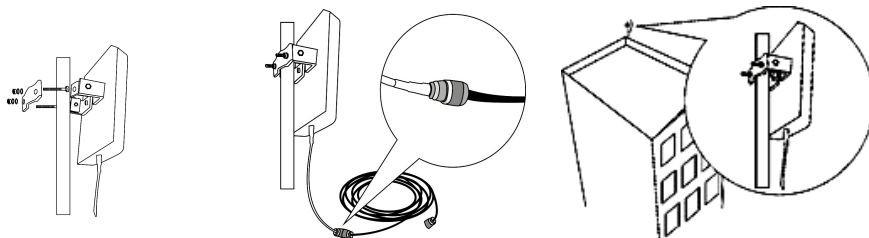
При выборе места установки внешней антенны следует с помощью мобильного телефона или специализированного прибора проверить уровень сигнала и рабочий частотный диапазон в предполагаемой зоне установки, а также выбрать место с максимальным уровнем сигнала. Внешнюю антенну рекомендуется устанавливать в таком месте, вблизи которого нет видимых преград для прохождения сигнала. Часто оптимальная производительность антенны может быть достигнута, если закрепить её на специальной мачте или кронштейне и направить её в сторону базовой станции оператора, у которого наименьший уровень сигнала в данном месте. Репитер усиливает всех операторов на его рабочих частотах. Поэтому при установке нужно учитывать, что максимальная выходная мощность определяется по оператору с самым сильным сигналом.

Репитер представляет собой высокочувствительный двунаправленный СВЧ-усилитель сотового сигнала, поэтому при его установке нужно, чтобы внешняя и внутренние антенны были хорошо изолированы друг от друга и не возникло самовозбуждения репитера. Чтобы на наглядном примере понять, что такое самовозбуждение, возьмите, к примеру, микрофон и громкоговоритель и поднесите их близко друг к другу – вы услышите очень сильный шум. Репитер будет работать бесперебойно только в том случае, если электромагнитная развязка между внешней и внутренней антенной не менее чем на 15 дБ больше, чем коэффициент усиления репитера. Например, если репитер увеличивает мощность сигнала на 55 дБ, то уровень электромагнитной «развязки» между внешней и внутренней антенной должен быть не менее 70 дБ. Если в конкретных условиях обеспечить такой уровень электромагнитной развязки посредством расстояния не представляется возможным, можно использовать с этой целью крышу здания или другие препятствия. Если в качестве такой преграды используется бетонная или кирпичная стена, при этом наружная и внутренняя антенны направлены в разные стороны, то для выполнения требований по развязке будет достаточно расстояния между антеннами по вертикали в один лестничный пролет.

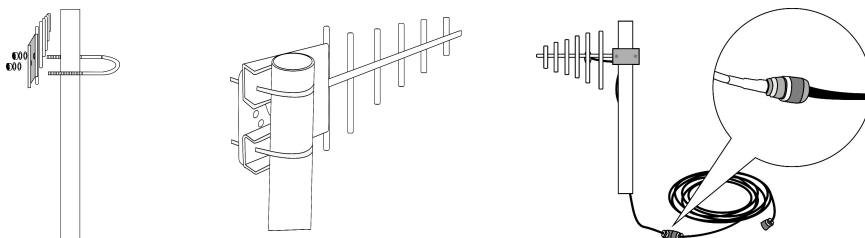
При установке внешней антенны следует учитывать следующие правила:

- Не устанавливать ее в дождь или во время грозы.
- В точности следовать инструкциям по сборке и установке антенны.
- Защитить все разъемы от попадания воды и влаги.
- Устанавливать ее как можно дальше от металлических конструкций, высоковольтных кабелей и трансформаторов во избежание радиопомех.
- По возможности направлять антенну на открытую территорию и избегать её направления на близко стоящие препятствия (лес, высокое здание, возвышенности и т.п.).
- Избегать установки внешней антенны вблизи базовой станции сотового оператора.

После установки внешней антенны необходимо тщательно проверить, насколько качественно выполнено подсоединение кабеля, поскольку от этого будет зависеть качество связи. Не допускайте резких изгибов и деформаций кабеля.



**Пример установки внешней панельной антенны**



**Пример установки внешней антенны типа «волновой канал» (антенна Яги)**

#### 4.3. Установка внутренних антенн

Внутренние антенны нужны для взаимодействия репитера с абонентскими мобильными устройствами. Репитер через внутренние антенны создаёт локальную рабочую зону сотовой связи.

В простом случае используется одна внутренняя антенна, которая подключается напрямую к репитеру. Такая антенна распределяет в пространстве всю энергию сотового сигнала, которая поступает к ней от репитера. Форма зоны покрытия и радиус действия такой системы усиления определяется рядом факторов. Среди них можно выделить несколько наиболее значимых:

- Реальная выходная мощность репитера на частотах оператора, которого требуется усилить.
- Диаграмма направленности антенны.
- Материалы конструкции здания и/или иных объектов в зоне действия репитера.
- Местоположение антенны.

В стандартную комплектацию входит внутренняя антенна типа «штырь». Предполагается, что эта антенна устанавливается путём прямого крепления к репитеру через разъём **Indoor**. В случае, если необходимо обеспечить связь большую территорию, чем это может обеспечить одна антенна, создаётся сеть внутренних антенн. При этом внутренние антенны соединяются с репитером посредством коаксиального кабеля (обычно 50 Ом). Создаваемая репитером выходная мощность распределяется посредством ВЧ-сплиттеров или ответвителей. Такая сеть может насчитывать до нескольких десятков внутренних антенн, которые в совокупности определяют рабочую зону репитера.

#### 4.4. Установка репитера

Процедура установки репитера включает следующие действия:

- После выбора места монтажа репитера просверлите в стене отверстия и вставьте в них дюбели.
- Приложите корпус репитера к просверленным отверстиям, придерживая его в вертикальном положении. Закрепите репитер на стене, вкрутив в дюбели саморезы.
- Подключите ВЧ-кабели от внешней и внутренних антенн, а также шнур электропитания

в соответствующие разъемы репитера.

- Убедитесь, что все оборудование системы усиления сотового сигнала установлено и подключено корректно.
- Прделав все вышеописанные шаги, включите репитер в розетку и проверьте, заработал ли он.

**Внимание!** Не подавайте питание на устройства системы усиления сотового сигнала пока не убедитесь, что между внешней и внутренними антеннами обеспечена необходимая электромагнитная развязка. Это может привести к выходу репитера из строя.

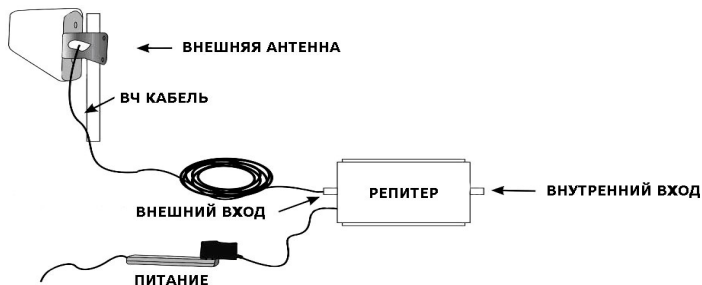


Схема подключения репитера.

#### 4.5. Рекомендации по настройке системы усиления сотового сигнала

- Не включайте репитер в розетку, пока не убедитесь, что всё оборудование подключено корректно и обеспечена необходимая электромагнитная развязка между внешней и внутренними антеннами.
- Перед запуском системы усиления сотового сигнала проверьте, правильно ли смонтированы ВЧ-разъемы. Убедитесь, что у всех установленных устройств отсутствуют незадействованные разъемы.
- Проверьте напряжение в электросети. Для качественной работы оборудования важно использовать только стабилизированное электропитание, согласно характеристикам, указанным в паспорте изделия.
- При расчёте схемы системы усиления сотового сигнала учитывайте затухание сигнала в ВЧ-кабеле и на делителях ВЧ-сигнала. Используйте только качественный кабель с нужными характеристиками.



## 5. Диагностика и устранение неисправностей

### Вопрос 1. Почему после установки оборудования по-прежнему нет сигнала сети?

#### Устранение неисправности:

1. Проверьте, включен ли репитер и подключен ли его блок питания к сети.
2. Проверьте соединение уличной антенны и репитера
3. Убедитесь, что сигнал вне помещения достаточно мощный.
4. Убедитесь, что наружная антенна установлена должным образом.
5. Проверьте соединение комнатной антенны и репитера.
6. Убедитесь, что тип кабеля соответствует требованиям системы.
7. Убедитесь, что используемый вами репитер соответствует стандарту связи, реализованному оператором на ближайшей базовой станции.

### Вопрос 2. Почему уровень сигнала низкий в наиболее удаленных частях помещения?

#### Устранение неисправности:

1. Убедитесь, что наружная антенна повернута в правильном направлении.
2. Проверьте, насколько мощный сигнал вне помещения.
3. Проверьте качество соединений всех составляющих системы.
4. Измените местоположение наружной/внутренней антенны.
5. Убедитесь, что тип кабеля соответствует требованиям системы.
6. Используйте дополнительную внутреннюю антенну.
7. Используйте более мощный репитер или установите дополнительно к репитеру антенный усилитель и/или бустер.

### Вопрос 3. Почему мощность сигнала «прыгает» даже после подключения репитера?

#### Устранение неисправности:

1. Возможно, уличная и/или комнатные антенны находятся слишком близко друг к другу.
2. Проверьте, стабильна ли мощность сигнала на выходе из наружной антенны.
3. Проверьте качество выполненных соединений.

### Вопрос 4. Почему индикатор питания на репитере горит тускло?

#### Устранение неисправности:

1. Проверьте, соответствует ли диапазон напряжения, указанный на блоке питания репитера, напряжению в вашей энергосистеме.
2. Убедитесь, что репитер подключен к блоку питания правильно и надежно.
3. Проверьте, не поврежден ли блок питания. Проверьте, соответствует ли уровень выходного напряжения уровню, указанному на блоке питания.

### Вопрос 5. Почему сигнал Alarm (перегрузка) горит красным цветом?

#### Устранение неисправности:

1. Проверьте уровень сигнала, приходящий на внешнюю антенну. Если он слишком большой, то проведите ручную регулировку усиления или установите аттенуатор.
2. Возможно, уличная и/или комнатные антенны находятся слишком близко друг к другу.