



Оборудование для усиления сигнала сотовой связи

Репитер

VEGATEL VT5-900E

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	5
4.	Установка	5
4.1.	Общие правила	5
4.2.	Установка всепогодной антенны	5
4.3.	Установка комнатных антенн	6
4.4.	Установка репитера	7
4.5.	Рекомендации по настройке системы усиления сотового сигнала	7
5.	Диагностика и устранение неисправностей	8
6.	Контактная информация о производителе	8

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 ответственности 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.

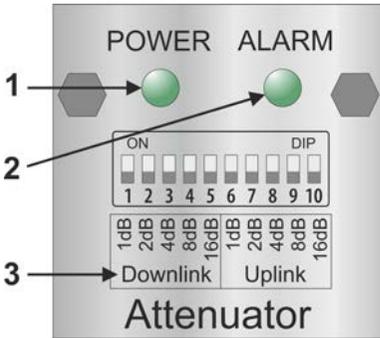
3. Функциональные элементы репитера

3.1. Внешний вид



1. – **AC IN** – разъем для шнура питания от 90В до 264В.
2. – **Outdoor** – вход для всепогодной антенны.
3. – **Indoor** – вход для комнатной антенны.

3.2. LED – индикация

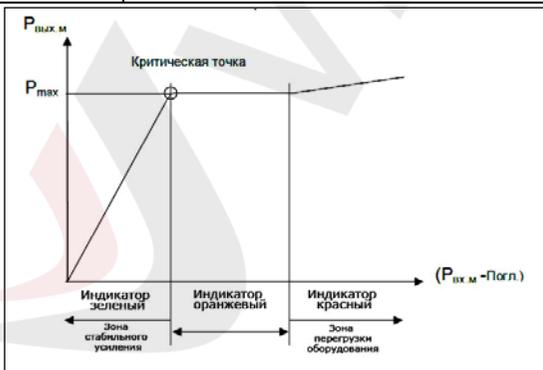


1. **POWER** – индикация питания GSM-900 (2G, 3G), UMTS-900 (3G).
2. **ALARM** – индикация перегрузки GSM-900 (2G, 3G), UMTS-900 (3G).
3. **Downlink/Uplink** - Ограничение максимальной выходной мощности GSM-900 (2G, 3G), UMTS-900 (3G).

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

Индикатор перегрузки Alarm (Downlink / Uplink) показывает мощность входящего / исходящего сигнала:

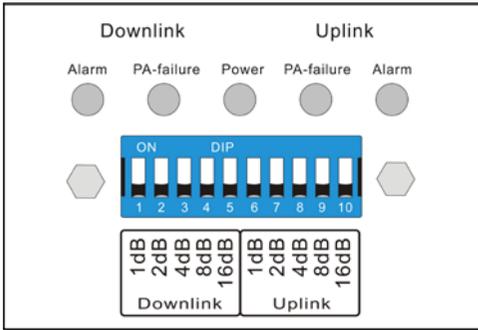
Цвет индикатора	Значение индикатора перегрузки Alarm (Downlink / Uplink)
Зеленый	Репитер работает стабильно. Внимание! Мощность входящего сигнала может быть недостаточной.
Оранжевый	Произошло небольшое (не более 15 дБ) превышение мощности входящего или исходящего сигнала. Включено автоматическое уменьшение усиления сигнала. Внимание! Желательно осуществить ручную регулировку усиления на репитере таким образом, чтобы увеличить потери мощности сигнала. Индикатор при этом должен снова загореться зеленым. Внимание! Обычно при уменьшении входящего сигнала нужно также уменьшить усиление исходящего сигнала.
Красный	Произошло существенное (более 15 дБ) превышение мощности входящего или исходящего сигнала. Включено автоматическое уменьшение усиления сигнала, однако его недостаточно. Внимание! Нужно обязательно осуществить ручную регулировку усиления или обеспечить достаточную электромагнитную «развязку» между всепогодной и комнатными 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.



Рвх.м. – мощность сигнала на входе репитера;
Рвых.м. – мощность сигнала на выходе;
Погл. - показатель поглощения сигнала на ручном регуляторе усиления;
(Рвх.м. – Погл.) – мощность сигнала на входе с учётом показателя поглощения сигнала;
Pmax – номинальная мощность на выходе.

3.3. Ручная регулировка усиления

В репитере предусмотрена ручная регулировка усиления (PPU) входящего / исходящего сигнала (**Attenuator Downlink / Uplink**). 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 **Downlink**), а затем – в канале «телефон – базовая станция» (блок переключателей, обозначенных как **Uplink**). 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 и/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:

- Всепогодную антенну, которая обеспечит связь репитера с базовыми станциями сотовых операторов.
- Комнатную антенну или сеть антенн, которые обеспечат связь репитера с абонентскими устройствами.
- Коаксиальный ВЧ кабель (50 Ом) и разъемы (N-type 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, конструкцией 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 GSM900, 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 всепогодной антенны

Мощность сигнала, который принимает и излучает установленная всепогодная 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 всепогодной 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. Всепогодную антенну рекомендуется устанавливать в таком месте, вблизи которого нет видимых преград для прохождения

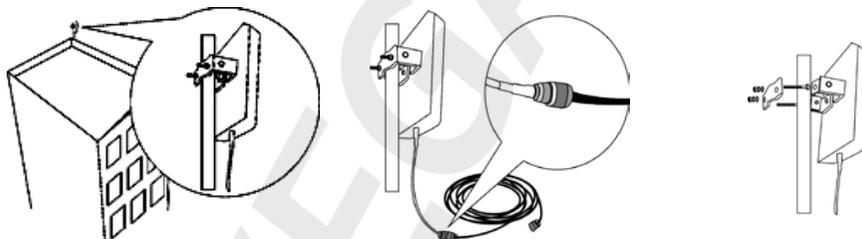
сигнала. Часто оптимальная производительность антенны может быть достигнута, если закрепить её на специальной мачте или кронштейне и направить её в сторону базовой станции оператора, у которого наименьший уровень сигнала в данном месте. Репитер усиливает всех операторов на его рабочих частотах. Поэтому 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 всепогодные и комнатные 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 всепогодной и комнатной 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 всепогодной и комнатной 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 всепогодные и комнатные антенны направлены в разные стороны, то для выполнения требований по развязке будет достаточно расстояния между антеннами по вертикали в один лестничный пролет.

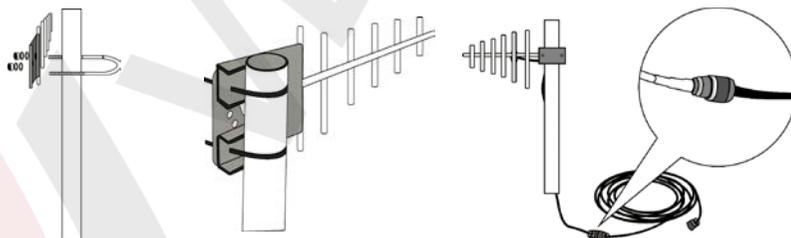
При установке всепогодной антенны следует учитывать следующие правила:

- 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 всепогодной антенны вблизи базовой станции сотового оператора.

После установки всепогодной 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 всепогодной панельной антенны



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

4.3. Установка комнатных антенн

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

В простом случае используется одна комнатная 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 случае, если необходимо обеспечить связь большую территорию, чем это может обеспечить одна антенна, создаётся сеть комнатных антенн. При этом комнатные 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 комнатных 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 всепогодной и комнатных антенн, а также шнур электропитания в соответствующие разъемы репитера.
- Убедитесь, что все оборудование системы усиления сотового сигнала установлено и подключено корректно.
- Прodelав 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 всепогодной и комнатными антеннами обеспечена необходимая электромагнитная развязка. Это может привести к выходу репитера из строя.

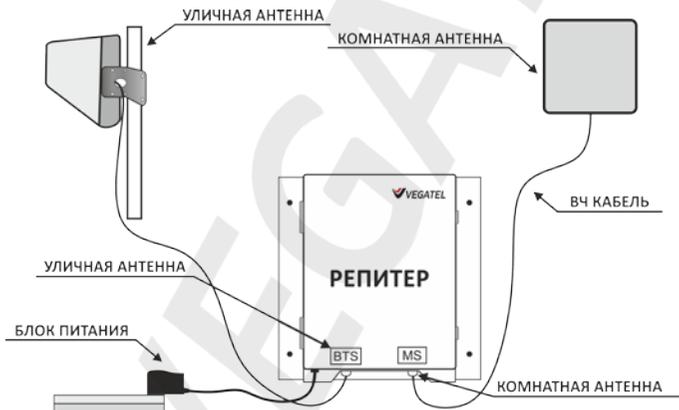


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕПИТЕРА

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 всепогодной и комнатными антеннами.
- Перед запуском системы усиления сотового сигнала проверьте, правильно ли смонтированы ВЧ-разъемы. Убедитесь, что у всех установленных устройств отсутствуют незадействованные разъемы.
- В случае, если на репитере индикация Alarm загорается красным цветом, то необходимо проверить следующее:
 - а. Обеспечена ли достаточная электромагнитная развязка между всепогодной и комнатными антеннами.
 - б. Не поступает ли избыточно мощный сигнал на всепогодный вход репитера. Если сигнал избыточен, то его необходимо уменьшить или отрегулировать репитер.
- Если на репитере индикация Alarm горит зелёным цветом, то это означает, что репитер работает в

штатном режиме. Однако возможно, что сигнал, поступающий на вход репитера, слишком малой величины. При этом репитер может не выдавать максимальный сигнал, указанный в паспорте изделия.

- 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 всепогодной антенны и репитера
3. Убедитесь, что сигнал вне помещения достаточно мощный.
4. Убедитесь, что всепогодная 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 всепогодная антенна повернута в правильном направлении.
2. Проверьте, насколько мощный сигнал вне помещения.
3. Проверьте качество соединений, всех составляющих системы.
4. Измените местоположение всепогодной/комнатной антенны.
5. Убедитесь, что тип кабеля соответствует требованиям системы.
6. Используйте дополнительную комнатную 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, всепогодная и/или комнатные антенны находятся слишком близко друг к другу.
2. Проверьте, стабильна ли мощность сигнала на выходе из всепогодной 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 всепогодную антенну. Если он слишком большой, то проведите ручную регулировку усиления или установите аттенюатор.
2. Возможно, всепогодная и/или комнатные антенны находятся слишком близко друг к другу.

6. Контактная информация о производителе

Юридический адрес: Московская область, Люберецкий район, п. Томилино, ул. Гаршина, 9АК2

Сайт: www.vegatel.ru

E-mail: info@vegatel.ru