

Беспроводные сетевые решения

Использование антенн для расширения и улучшения беспроводных соединений

Настольная антенна ПК 4 dBi, поворотная антенна 5 dBi, направленная антенна 9 dBi



Техническое примечание

Это примечание предназначено для предоставления практической информации об использовании сменных антенн U.S. Robotics с беспроводными продуктами для локальных сетей 802.11b/802.11g. Семейство беспроводных антенн U.S. Robotics, описание которых приводится в следующих разделах, предназначено для соединения с любым беспроводным устройством, оборудованным разъемами (гнездами) SMA обратной полярности.

Обзор

Основным фактором, определяющим успешное внедрение решений беспроводных локальных сетей, часто является использование подходящих антенн для дома и офиса. Скорость и надежность беспроводного соединения зависит от расстояния и помех для сигнала. Этими помехами могут быть стены, полы и потолки различных конструкций, а также другие препятствия, например металлические шкафы для хранения документов. В реальном мире расстояния могут быть различными в зависимости от этих условий.

U.S. Robotics разработала различные антенны для оптимизации беспроводных решений для локальных сетей на основе стандартов 802.11g и 802.11b. Сведения о максимальном расстоянии покрытия для каждой антенны предоставляются на основе инженерных вычислений, которые приводятся в приложении к этому документу.

Улучшение связи для настольных компьютеров

Решение - настольная антенна US Robotics 4 dBi (USR5480)

Настольная антенна U.S. Robotics (4 dBi) предназначена для подключения к беспроводным платам PCI 802.11b и 802.11g с помощью разъема (гнезда) SMA обратной полярности.

Так как платы PCI обычно установлены в настольные ПК, то при прямом подключении к ним антенны она должна передавать сигнал через металлический корпус ПК, что часто приводит к возникновению помех. Настольную антенну 4 dBi можно разместить на рабочем столе таким образом, чтобы избежать возможных помех. Что в результате приводит к значительному улучшению уровня приема беспроводного сигнала.

Настольную антенну при необходимости можно также смонтировать на стене или окне с помощью входящей в комплект монтажной ленты.



С помощью антенны 4 dBi теоретически можно покрыть расстояние около 300 метров.

Технические характеристики

- Усиление: 4 dBi
- Номинальное сопротивление: 50 Ом
- Частотный диапазон: 2,4-2,5 ГГц
- КСВН: <2:1
- Всенаправленная

Повышение качества связи для беспроводных маршрутизаторов, точек доступа, мостов и повторителей
Решение - Поворотная антенна U.S. Robotics 5 dBi (USR5481)

Поворотная антенна U.S. Robotics 5 dBi входит в стандартную комплектацию многофункциональной точки доступа U.S. Robotics Wireless Turbo и U.S. Robotics Professional Access Point, но ее также можно приобрести отдельно для улучшения беспроводной связи для множества беспроводных устройств. Она подключается напрямую к штырьковым разъемам SMA обратной полярности и улучшает диапазон покрытия беспроводных маршрутизаторов, точек доступа, мостов и повторителей 802.11b и 802.11g.

Обычно покрытие сигналов обеспечивает беспроводное соединение в рамках дома или небольшого офиса. Эта антенна обычно заменяет стандартные антенны 2 dBi, которые входят в стандартный пакет поставки беспроводных устройств этого класса, с целью расширить диапазон или зону покрытия.



С помощью этой антенны 5 dBi теоретически можно покрыть расстояние около 500 метров.

Технические характеристики:

- Усиление: 5 dBi
- Номинальное сопротивление: 50 Ом
- Частотный диапазон: 2,4-2,5 ГГц
- КСВН: <2:1
- Всенаправленная

Обеспечение направленного покрытия больших зон
Решение - направленная панельная антенна U.S. Robotics 9 dBi (USR5482)

По мере повышения требований к беспроводной связи компаниям часто требуется обеспечить направленное покрытие беспроводной связи в больших зонах, например в аудиториях, кафетериях или даже между зданиями. Направленная панельная антенна U.S. Robotics 9 dBi была разработана для обеспечения мощного направленного сигнала для беспроводных точек доступа, мостов и маршрутизаторов стандарта 802.11b и 802.11g.

Она имеет достаточные характеристики для использования вне помещений. Эта антенна с мощным усилением 9 dBi может обеспечивать связь на расстояния до одного километра. Ее особенно удобно использовать для обеспечения беспроводной связи между двумя локальными сетями, находящимися в разных зданиях, что устраняет потребность в прокладке кабелей или использовании арендуемых линий. Однако для обеспечения таких расстояний необходимо выполнить тщательное планирование. Для обеспечения надлежащего соединения пользователь должен выяснить потенциал линии связи и зоны Френеля¹.



Технические характеристики:

- Усиление: 9 dBi
- Номинальное сопротивление: 50 Ом
- Частотный диапазон: 2,4-2,5 ГГц
- КСВН: <1.5:1
- Направленная антенна
- Поляризация
 - Вертикальная (60°) или горизонтальная (60°), линейная
 - Левосторонняя круговая

¹ В радиосвязи один из многочисленных (теоретически бесконечных) концентрических эллипсоидов, который определяет количество диаграмм излучения (обычно) круглой апертуры.

Приложение – Расчет расстояния покрытия беспроводной связи

Потери в свободном пространстве

Потери в свободном пространстве - один из начальных расчетов, который следует выполнить для выяснения приблизительного расстояния беспроводной связи.

“Рассеивание” - это основная причина потери сигнала по линии распространения сигнала. При излучении сигналы “рассеиваются” или растягиваются в сферическую поверхность. Доступная радиочастотная мощность распределяется по этой поверхности и ослабевает при увеличении диапазона. При увеличении расстояния от источника в два раза мощность сигнала уменьшается на 6 дБ. Для расчета потерь от источников излучения со сферическими диаграммами излучения используйте следующее уравнение:

$$L_p = 92,45 + 20\text{Log}10F + 20\text{Log}10d$$

L_p = Потери в децибелах

F = Частота в ГГц

dB = Децибелы

d = Расстояние в километрах

Пример расчета потерь в свободном пространстве

При расстоянии в 6 километров потери в свободном пространстве составляют - 115,67 дБ.

Расстояние/ км	Затухание /дБ
0,5	94,0
1,0	100,0
1,5	103,5
2	106,0
3	109,5
4	112,0
5	114,0
10	120,0
15	123,5
20	126,0

Потенциал линии связи

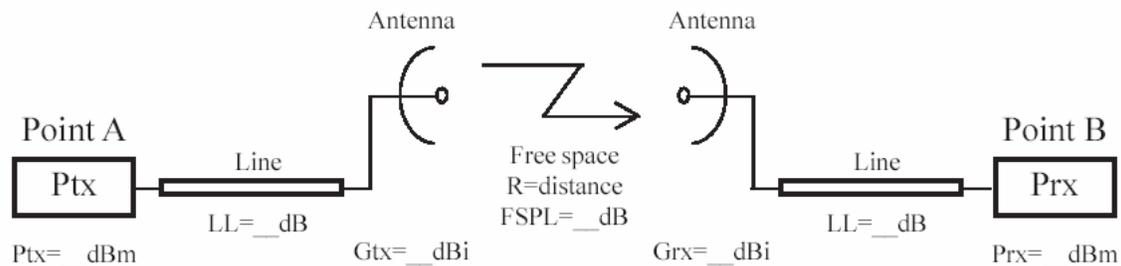
Для каждого соединения необходимо выполнить расчет “потенциала линии связи”. Потенциал линии связи позволяет рассчитать уровень сигнала соединения и спрогнозировать уровень сигнала в зоне приема. В рамках “потенциала линии связи” существует несколько параметров, на которые влияет

Приложение – Расчет расстояния покрытия беспроводной связи
местоположение соединения: влажность и рельеф местности. Расстояние соединения также является основным фактором, влияющим на “потенциал линии связи”.

Соединение можно рассматривать в виде трех составляющих:

1. Передающая сторона: состоит из передатчика (например точки доступа, маршрутизатора и т.д.), кабеля антенны и антенны.
2. Промежуточный отрезок: это расстояние между передающей и принимающей сторонами.
3. Принимающая сторона: состоит из приемника (например точки доступа или беспроводного устройства), кабеля антенны и антенны.

Пример расчета потенциала линии связи:



Потенциал линии связи = $P_{tx} - LL + G_{tx} + FSPL - LL + G_{rx} - P_{rx}$

Где:

P_{tx} = Выходная мощность передатчика в дБм

LL = Потери в кабеле и антенне передатчика в децибелах

G_{tx} = Усиление антенны передатчика в дБи

$FSPL$ = “потери в свободном пространстве” в дБ (отрицательное значение, см. таблицу на предыдущей странице)

LL = Потери в кабеле и антенне приемника в дБ

G_{rx} = Усиление антенны приемника в дБи

P_{rx} = Чувствительность приемника в дБм (отрицательное число)

Пример расчета потенциала линии связи

В этом примере рассматривается потребность создания моста типа “точка-точка” длиной 1 км для местности с рельефом средней пересеченности и сухим климатом. Мост должен работать с максимальной скоростью (например 54 Мбит/с).

Для этого сначала необходимо выбрать необходимые компоненты.

Предположим, что в беспроводных соединениях используются “стандартные”

Приложение – Расчет расстояния покрытия беспроводной связи устройства доступа (то есть 32 мВт или 15 дБм) и по антенне USR5482 с усилением 9 dBi с каждой стороны.

В расчетах должны использоваться следующие значения:

$P_{tx} = 15$ дБм (Выходная мощность передающей точки доступа)

$LL = 3$ дБ (Затухание кабеля и разъема для кабеля CO 100 длиной 5 м при 2,45 ГГц)

$G_{tx} = 9$ dBi (Усиление антенны)

$FSPL = -100$ дБ (см. таблицу на стр. 4 для 1 км)

$P_{rx} = -80$ дБ (Значение чувствительности приемника обычной точки доступа при 54 Мбит/с)

$LL = 3$ дБ (Затухание кабеля и разъема для кабеля CO 100 длиной 5 м при 2,45 ГГц)

$G_{rx} = 9$ dBi (Усиление антенны для USR5482)

Расчет:

$15-3+9-100-3+9+80=7$ дБ

Это означает уровень сигнала около 7 дБ для соединения. Это неплохой рабочий уровень сигнала, гарантирующий успешную установку соединения. Приемлемые результаты можно получить при уровне сигнала не ниже 5 дБ.

Этот расчет сигнала был выполнен для идеальных условий, однако распространение радиосигнала может ухудшаться в зависимости от погодных условий или состояния антенны. Пользователь также должен гарантировать, что при установке не были нарушены местные или национальные законы.