

# Содержание

**Глава 1. Общие сведения об изделии.**

**Глава 2. Настройка системы беспроводной передачи видео.**

**Глава 3. Подключение и инструкции по монтажу системы.**

3.1. Подключение системы.

3.1. Инструкции по монтажу WS-0902.

3.3. Инструкции по монтажу WS-1013.

**Глава 4. Отладка и устранение неисправностей при монтаже системы WS-0902/1013.**

4.1. Настройка параметров приемника и передатчика.

4.2. Регулировка антенны.

4.3. Устранение неисправностей.

**Глава 5. Технические характеристики оборудования.**

5.1. Удаленные передатчики WS-0902 и WS-1013.

5.2. Приемник.

5.3. KU-антенна.

5.4. KU LNB.

5.5. Кабели, рекомендуемые к использованию.

**Глава 6. Особенности монтажа системы WS-0902/1013.**

**Приложение. Субъективная шкала оценки качества видеоизображения (Q-значение).**

## Глава 1. Общие сведения об изделии.

В системе беспроводной передачи видео WS-0902/1013 для передачи видеосигнала используется диапазон сверхвысоких частот 1,0-12,7 ГГц. Благодаря этому система обладает высокой помехозащищенностью, и позволяет осуществлять передачу четкого изображения на расстояние 50-100 км.

Оборудование серии WS-0902/1013 работает на базе системы беспроводной удаленной передачи/приема изображения, и может применяться в следующих случаях:

1. Для наблюдения за банковскими системами.
2. Для наблюдения и управления POSB (Post Office Saving Bank, Почтовый сберегательный банк).
3. Для наблюдения за зонами общего пользования в городе, выполняемого командным центром обработки сигнализации 110.
4. Для наблюдения и патрулирования при перемещении на транспортных средствах.
5. При выполнении полицией и пожарными частями служебных операций.
6. Для наблюдения за трафиком на дорогах.
7. Для наблюдения за пунктами взимания платы за проезд.
8. Для наблюдения за нефтяными месторождениями и местами добычи полезных ископаемых.
9. Для наблюдения за складскими помещениями и пристанями.
10. Для борьбы с лесными пожарами.

Система WS-0902/1013 работает в двух основных частотных диапазонах — L и KU (в настоящий момент S-диапазон не поддерживается).

Диапазон:

L (модель: WS-0902) — 1,0-1,7 ГГц

Ku (модель: WS-1013) — 10,95-12,7 ГГц

Рабочая частота и мощность зависят от конкретного применения данной системы пользователем.

## Глава 2. Настройка системы беспроводной передачи видео WS-0902/1013.

### Комплектация WS-0902:

1. Передатчик WS-0902	1 шт.
2. Приемник	1 шт.
3. LNA (малозумящий усилитель)	1 шт.
4. Антенна (спиральная либо решетчатая)	2 шт.
5. ВЧ-выход	встроен
6. Коаксиальная фидерная линия SYWV50-7 либо SYWV50-5	встроена

### Комплектация WS-1013:

1. Передатчик WS-1013	1 шт.
2. Приемник	1 шт.
3. KU LNB (малозумящий преобразователь)	1 шт.
4. 0,45 м либо 0,65 м параболические антенны	2 шт.
5. ВЧ-выход, коммутатор	встроен
6. Коаксиальная фидерная линия SYWV50-7 либо SYWV50-5	встроена

Рекомендуется использовать для подключения видеовыхода CCD-камеры к передатчику и приемной антенны к приемнику коаксиальный кабель 75-5. Длина кабеля зависит от конкретного применения данной системы пользователем. В комплект входят два разъема BNC, которые должны располагаться на обоих концах кабеля.

## Глава 3. Подключение и инструкции по монтажу системы.

### 3.1. Подключение системы.

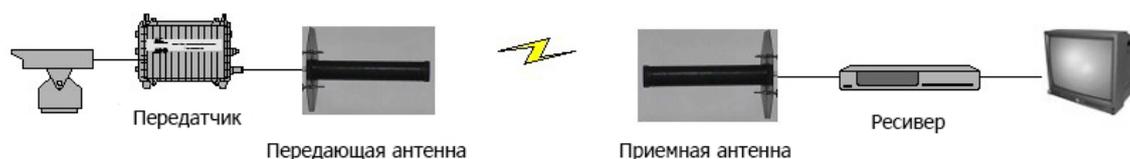


Рисунок 1. Подключение системы.

Как видно из рисунка выше, видеосигнал подается с выхода CCD-камеры по коаксиальному видеокабелю 75-7 на видеовход (разъем BNC) передатчика WS-0902/1013, где данный сигнал преобразуется в высокочастотный и усиливается до необходимого

уровня, а затем с помощью сверхвысокочастотного кабеля (для передатчиков L- и S-диапазонов используется коаксиальный кабель SYV50-7 с разъемом L16 (либо N); для передатчика KU-диапазона используется полужесткий кабель WRG-3 с разъемом F) передается на антенну (для передатчика L-диапазона используются поворотная либо решетчатая антенны; для передатчика S-диапазона используются решетчатая либо панельная антенны; для передатчика KU-диапазона используются 0,45 м либо 0,6 м параболические антенны, причем, вне зависимости от того, является ли фидерная линия положительной или отрицательной. Обычно антенна устанавливается в самой высокой точке, например, на крыше.)

Принятый приемной антенной сигнал усиливается с помощью LNA до некоторого уровня и преобразуется в приемную частоту, а затем поступает по коаксиальному кабелю 75-7 (на обоих концах которого имеются разъемы F-7) на ресивер, где видеосигнал выделяется и передается по видеокабелю (с разъемом типа «тюльпан») на монитор либо другое оборудование обработки видеосигналов.

#### Размеры передатчика WS-0902/1013:

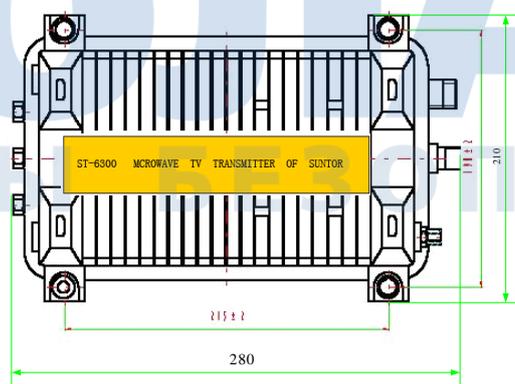


Рисунок 2. Внешний вид и размеры передатчика WS-0902/1013.

#### Размеры ресивера:



Рисунок 3. Внешний вид и размеры ресивера.

Ресивер выполнен в стандартном 19-дюймовом корпусе форм-фактора 1U, который можно установить на шасси.

### 3.2. Инструкции по монтажу WS-0902.

#### Монтаж передатчика WS-0902/1013 и антенны.

Существует два типа антенн L-диапазона — решетчатые (отображена на рисунке ниже) и поворотные. Оба этих типа монтируются с помощью стальной трубы.

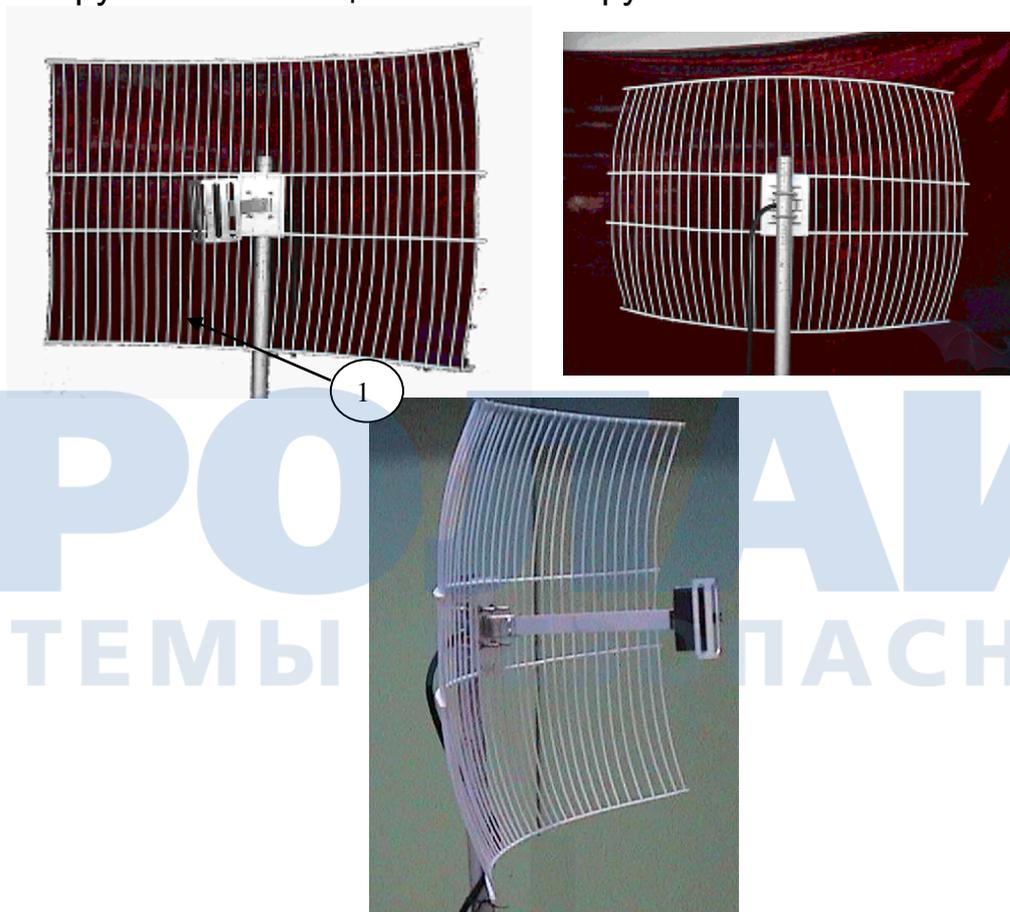


Рисунок 5. Внешний вид решетчатой антенны L-диапазона.

Примечание: Длинная сторона решетки излучателя (направление отражающей решетки показано на рисунке выше) должна располагаться параллельно короткой стороне.



Рисунок 6. Внешний вид и монтаж спиральной антенны L-диапазона.

Соберите антенну так, как показано на рисунке выше. Затем подключите к антенне WS-0902 с помощью коаксиального кабеля 50Ω-7.

#### Монтаж ресивера WS-0902/1013 и антенны.

Монтаж антенны (процесс аналогичен вышеописанному).

На рисунке ниже представлен усилитель, соединяющий приемную антенну L-диапазона с ресивером.



Рисунок 7. Фильтр WS-0902.

Как видно из рисунка выше, через правый разъем F (меньший) подключается с помощью коаксиального кабеля 75-5 либо 75-7 ресивер. Через левый разъем L16 (большой) подключается антенна (что отображено на рисунке 8).

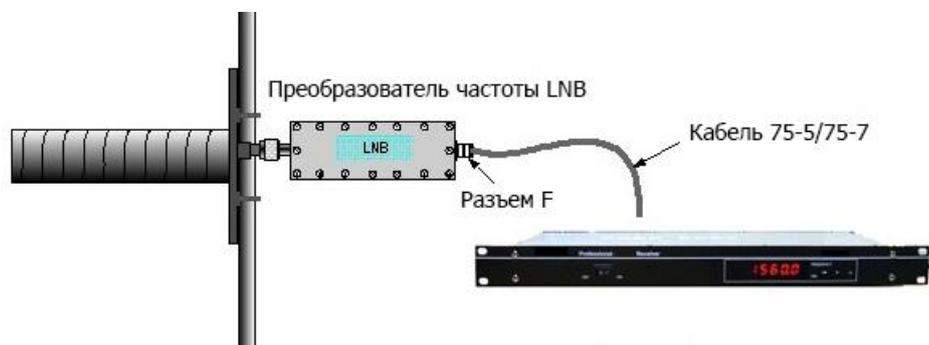


Рисунок 8. Подключение приемной антенны WS-0902 к ресиверу.

### Монтаж системы.



Рисунок 9. Монтаж системы (антенна с круговой поляризацией).

### 3.3. Инструкции по монтажу WS-1013.

#### Монтаж передатчика WS-1013 и антенны.

Процесс монтажа отображен на рисунке ниже.



Рисунок 12. Монтаж KU-антенны.

Расстояние от CCD-камеры до передатчика WS-0902 или WS-1013 (когда для их подключения используется коаксиальный кабель 75-7) не должно превышать 100 метров. Для передачи видеосигнала может использоваться витая пара.

Герметичный алюминиевый корпус передатчика WS-0902/1013 обладает хорошими водонепроницаемыми свойствами, а также экранирует электромагнитные волны. Необходимо, чтобы при монтаже передатчика входные и выходные разъемы располагались лицом вниз (как отображено на рисунке ниже).

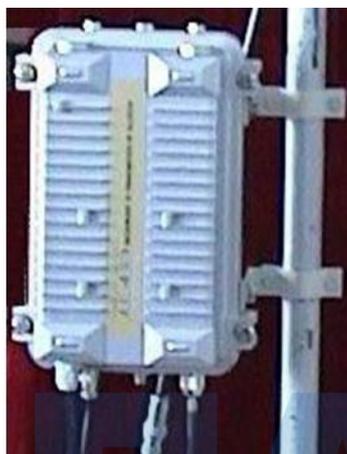


Рисунок 13. Внешний вид передатчика WS-0902/1013.

Крепление антенны подходит только под стальные трубы диаметром 25-30 мм, поэтому мы рекомендуем использовать в качестве монтажного кронштейна оцинкованную трубу диаметром 25-30 мм, а в качестве подставки для крепления — треугольный стальной каркас, который крепится к стене либо потолку с помощью дюбеля. И поскольку после монтажа антенну можно двигать на оцинкованной трубе только горизонтально, то, если приемная и передающая стороны располагаются под различными углами относительно рельефа местности, тогда, для того чтобы выровнять антенны друг относительно друга, лучше всего припаять к оцинкованной трубе наклоненную стальную трубу, что отображено на рисунке ниже:

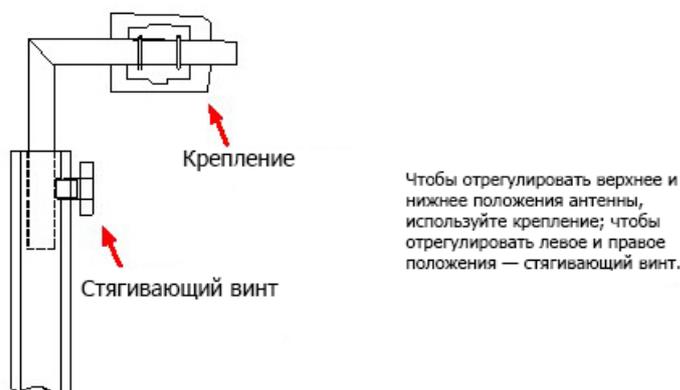


Рисунок 14. Монтаж крепления антенны.

### Инструкции по монтажу WS-1013.

Монтаж передающей антенны WS-1013 аналогичен монтажу приемной, с той лишь только разницей, что в передающей антенне устанавливается передающая головка, а в приемной — приемная (LNB).

WS-1013 используются 0,45 м либо 0,6 м параболические антенны; чтобы упростить регулировку, антенну необходимо монтировать сверху оцинкованной трубы. Поскольку WS-1013 крайне чувствительна к направлению (макс. отклонение:  $2,5^\circ$ ), то калибровку ее шага и положения необходимо выполнять с высокой точностью. Регулировка должна выполняться постепенно, класс за классом.

Расстояние между передатчиком WS-1013 и передающей антенной не должно превышать 100 метров, и для их подключения необходимо использовать простой в монтаже коаксиальный кабель SYWV75-7; расстояние между высокочастотным ресивером и приемной антенной не должно превышать 150 метров, и для их подключения необходимо использовать коаксиальный кабель SYWV75-7, на концах которого разъемы F-7.

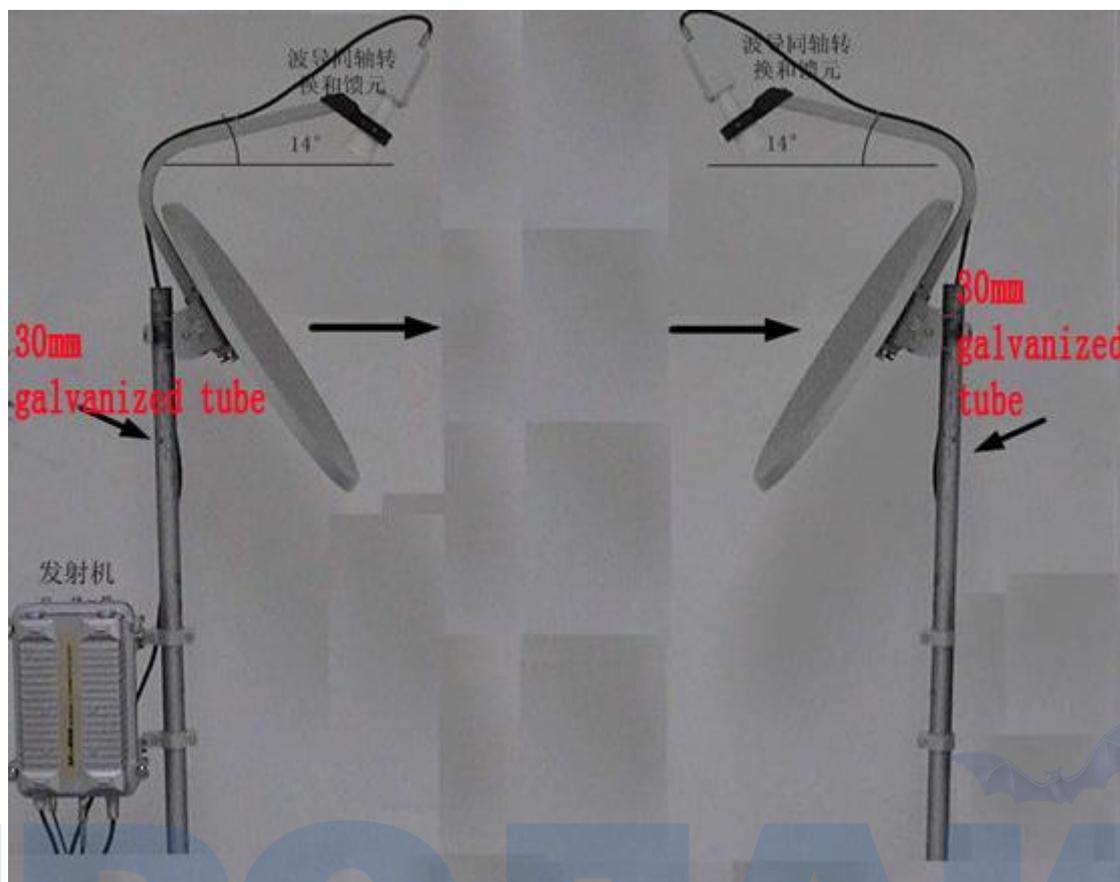


Рисунок 15. Подключение системы WS-1013.

#### Глава 4. Отладка системы передачи видео WS-0902/1013.

После монтажа передатчика и антенны высокочастотной системы передачи видео WS-0902/1013 необходимо отстроить всю систему.

##### 4.1. Настройка параметров ресивера и передатчика.

Обычно отладку передатчика и ресивера WS-0902/1013 производят до их продажи, поэтому пользователь может обойтись без их настройки. Тем не менее, в некоторых случаях пользователь, если это необходимо, может самостоятельно настроить такие параметры, как частота приема/передачи, поляризация видео, диапазон видео (коэффициент модуляции/яркость изображения).

а) В сущности, настройку частоты приема/передачи можно не выполнять. Однако если в конкретном случае применения системы присутствуют какие-либо внешние помехи при передаче, тогда, чтобы добиться наилучшего качества сигнала, можно выполнить тонкую настройку частоты.

Рабочая частота передатчика WS-0902 аналогична отображаемой ресивером. Для WS-1013: частота, отображаемая на панели ресивера, должна быть равна — рабочая частота передатчика минус частота LNB. Например, имеется передатчик S-диапазона с рабочей частотой, равной 2,4 ГГц, частота же преобразователя равна 3,95 ГГц, тогда отображаемая на панели ресивера частота будет равна:  $3950 \text{ МГц} - 2400 \text{ МГц} = 1550 \text{ МГц}$ .

b) Полярность видео ресивера должна соответствовать таковой передатчика. Если полярности не совпадают, тогда изображение будет искажено; см. рисунок ниже. Обратитесь, пожалуйста, к инструкции по настройке полярности тогда, когда на выбор имеется две противоположных полярности «С» и «KU».



Рисунок 16. Искаженное изображение при несовпадающих полярностях.

c) Диапазон видео, коэффициент модуляции и яркость изображения в системе WS-0902/1013 настраиваются одновременно. Чтобы изменить яркость, необходимо снять крышку передатчика и на плате обработки видео найти красную ручку настройки: для того чтобы увеличить яркость, нужно вращать ручку по часовой стрелке; чтобы уменьшить — против часовой.

d) При настройке необходимо помнить о том, что рабочие частоты передатчика и ресивера должны соответствовать друг другу, равно как и их полярности.

#### 4.2. Регулировка антенны.

Регулировка антенны — важнейший этап отладки беспроводной системы передачи видео, поскольку от ее правильности зависит

качество принимаемого сигнала. Обычно для этой процедуры требуется более двух человек (один — на приемной стороне, и один — на передающей), при этом они должны использовать средства связи (например, рации, мобильные телефоны и т.п.). Если антенны находятся в прямой видимости друг от друга, то тогда процесс выравнивания намного упрощается. Процедура регулировки состоит из следующих этапов:

а) Расположив приемную антенну в направлении передающей, закрепите ее с помощью винтов на установочной трубе, после чего на ресивере должен появиться слабый видеосигнал.

б) Закрепив приемную антенну, необходимо послать техника к передающей антенне, где он должен будет плавно вращать ее до тех пор, пока не добьется наилучшего изображения, после чего нужно зафиксировать ее в этом положении. Далее необходимо отрегулировать угол наклона антенны так, чтобы сигнал был наиболее устойчивым, а изображение наилучшим. Завершив регулировку, проверьте крепление антенны и, где необходимо, подтяните винты.

с) Отрегулировав передающую антенну, технику необходимо вернуться к приемной антенне и выполнить над ней аналогичные действия. На этом можно завершить регулировку антенн.

Однако если расстояние между приемной и передающей антеннами велико (например, более 10 км) и они не видны невооруженным глазом, тогда, для выравнивания антенн, можно прибегнуть к помощи карты и компаса. Для этого отметьте на карте приемную и передающую стороны и измерьте с помощью транспортира угол приемной и передающей антенн относительно севера либо юга. Находясь на одной из сторон, определите, воспользовавшись для этого компасом, противоположную сторону вероятного угла антенны, на основании полученного угла закрепите антенну (если измерения были выполнены правильно, то ошибка угла должна быть равна приблизительно 3-5 градусам, что очень близко к реальному значению), а затем, повторив вышеописанные шаги, вы сможете более точно отрегулировать антенну.

#### 4.3. Устранение неисправностей.

Если в системе нет изображения либо на экране монитора присутствуют помехи в виде «снега», тогда необходимо выполнить следующее:

а) Проверить питание передатчика: действительно ли на него поступает 220 В.

б) Проверить напряжение между проверочным выходом DET и корпусом — стандартное значение должно быть равно 4,0~6,0 В. В противном случае необходимо связаться с поставщиком оборудования.

с) Проверить надежность подключения приемной антенны и приемника; наличие воды в приемной антенне. Ни один из кабелей не должен контактировать с водой.

Если экран монитора черный, и при этом отсутствуют помехи в виде «снега», то это означает, что канал связи работает нормально, однако видеосигнал не передается: проверьте подключение и видеокабель между камерой и передатчиком.

## Глава 5. Технические характеристики.

### 5.1. Удаленные передатчики WS-0902 и WS-1013.

Завершив монтаж антенны и передатчика высокочастотной системы передачи изображения WS-0902/1013, необходимо выполнить отладку всей системы.

1. Рабочая частота: 1,0-1,7 ГГц (L-диапазон) и 10,7-14,0 ГГц (Ku-диапазон)
2. Мощность передачи: 15 дБм - 30 дБм
3. Выходное сопротивление: 50Ω
4. Видеовход: 1 В
5. Аудиовход: 0.1-1.0 В
6. Рабочее напряжение: 12 В постоянного либо 220 В переменного тока/50 Гц
7. Рабочий ток: 500-1000 мА/12 В постоянного тока
8. Режим модуляции: частотная
9. Коэффициент модуляции: Дифференциальное усиление  $\leq 5\%$ , Дифференциальная фаза  $\leq 5^\circ$ , PGS $\geq 7$
10. Ширина полосы модулирующих частот: 25 МГц
11. Видеостандарт: PAL
12. Рабочая температура: -15°-+55°C
13. Выходной разъем: N
14. Размеры: 300\*240\*90 мм

## 5.2. Ресивер.

1. Входная частота: 950-2050 МГц
2. Входное сопротивление: 75Ω
3. Входной уровень: -65-- -35 дБм
4. Ширина полосы пропускания по промежуточной частоте: 27 МГц
5. Шумовой порог: 6 дБ
6. Видеостандарт: PAL/NTSC
7. Компенсация предискажений: CCIR405-1 625 строк/525 строк
8. Видеовыход: 1 В размах колебаний
9. АЧХ: +1- -2 дБ (10 КГц - 5 МГц)
10. Рабочее напряжение: 150 В - 270 В переменного тока
11. Энергопотребление: 15 Вт
12. Источник питания LNB: 18 В/360 мА
13. Размеры: стандартный 19-дюймовый корпус форм-фактора 1U
14. Вес: 3,2 кг

## 5.3. KU-антенна.

1. Усиление антенны: 34 дБ
2. Входная стоячая волна: 1,15
3. Интерфейс: волновод WJ120 либо SMA
4. Диаметр: 0,5 м
5. Полоса пропускания: 2,5°
6. Поляризация: (на выбор) вертикальная/горизонтальная/при повороте влево/при повороте вправо

## 5.4. KU LNB.

1. Входная частота: 10,7-12,75 ГГц
2. Коэффициент шума: 0,7 дБ
3. Подавление помех по зеркальному каналу: -40 дБ
4. Выходная частота: 950-2050 МГц
5. Выходное сопротивление: 75Ω
6. Выходная стоячая волна: 2.0:1
7. Усиление: 56 дБ
8. Неравномерность усиления: ±5 дБ
9. 1 дБ точка сжатия: +5 дБм
10. Частота на усилителе: 10ГГц/9,75 ГГц/11,8 ГГц

11. Стабилизация частоты:  $\pm 3$  МГц
12. Рабочая температура:  $-40^{\circ}\text{C}$ -  $+50^{\circ}\text{C}$

### **5.5. Кабели, рекомендуемые к использованию.**

1. Видеокабель: коаксиальный кабель 75Ω-7
2. Кабель передачи: полужесткий WRG50-3

## **Глава 6. Особенности монтажа WS-0902/1013.**

1. Поскольку передатчик работает на высоких частотах, где дифракция крайне слаба, то, следовательно, нужно избегать любых препятствий между приемной и передающими антеннами, т.е. чтобы была возможность нормальной передачи сигнала. Для этого их необходимо располагать как можно выше: обычно антенны размещают на крыше. Если избежать препятствий невозможно либо затруднительно, тогда нужно задействовать третью сторону — ретранслятор. Если расстояние невелико, тогда передачу сигналу можно осуществить за счет отражения, при этом отпадает необходимость в ретрансляторе.

Из-за кривизны Земли необходимо, при передаче сигнала на большое расстояние, учитывать отношение между кривизной Земли и высотой монтажа. Идеальная формула отношения между расстоянием передачи и предполагаемой высотой имеет следующий вид:

$$L \text{ (километров)} = 3,57 * [\sqrt{H1 \text{ (метров)}} + \sqrt{H2 \text{ (метров)}}].$$

Где L — расстояние передачи, измеряемое в километрах, а H1 и H2 — высота двух антенн, измеряемая в метрах.

2. Удостоверьтесь, что при монтаже антенн они были выровнены друг относительно друга.

3. Обычно для подключения передатчика к передающей антенне используется коаксиальный кабель SYWV-50-7 50Ω длиной 2 метра.

4. На передатчике, помимо основных выходов, присутствует и проверочный выход, помеченный как «DET». В нормальном рабочем состоянии напряжение между корпусом передатчика и данным выходом должно составлять 4~6 В. Если измеренное значение отличается от указанных, тогда это означает, что передатчик неисправен. В этом случае необходимо обратиться за

помощью к вашему поставщику.

5. Подключив антенну к ВЧ-выходу передатчика, включите питание устройства.

6. Подключение ресивера и приемной антенны осуществляется кабелем SYWV-75-7 либо 75-9. Если кабель длиннее 150 метров, тогда необходимо включить в схему усилитель компенсации цепи. Обратите внимание, что на входе ресивера имеется выходное напряжение +18В, поэтому, чтобы не получилось короткое замыкание, внимательно подключайте ресивер.

7. Установленная на ресивере частота должна совпадать с таковой на передатчике, то же касается и несущей частоты аудиосигнала. Несущая частота аудиосигнала обычно задается еще на заводе и равна 7,0 или 7,5 МГц.

8. Передатчик можно устанавливать и на улице, ресивер — только внутри помещения.

9. Рекомендуется использовать высокочастотные системы, такие как WS-1013.

Особое примечание:

После отладки системы необходимо, для того чтобы избежать попадания влаги внутрь, все разъемы загерметизировать герметиком (703 клей либо 904 силиконовый гель) и изолентой. Если оборудование используется во влажном островном либо прибрежном климате, то рекомендуется загерметизировать и кабель передачи.

## Приложение. Субъективная шкала оценки качества видеоизображения (Q-значение).

Расчет Q-значения, описывающего качество видеоизображения, выполняется по следующей формуле:

$$S/N=23-Q+1.1Q^2 \quad (\text{дБ})$$

Шкала оценок Q-значения включает в себя пять уровней.

Оценка изображения	Субъективная оценка	Помехи и шум	Вычисленное (S/N)
5	Превосходно	Отсутствуют	44,7 дБ
4	Хорошо	Присутствуют, но не отвлекают	34,7 дБ
3	Средне	Присутствуют, но смотреть можно	30 дБ
2	Слабо	Отвлекают от изображения	27 дБ
1	Плохо	Невозможно смотреть	21 дБ