

С. Л. Корякин-Черняк

Справочник

по ремонту и настройке спутникового оборудования

Книга + CD



**Наука и Техника
Санкт-Петербург**

2010

Корякин-Черняк С.Л.

Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга + CD. — СПб.:

Наука и Техника, 2010. — 240 с.: ил.

ISBN 978-5-94387-803-9

Серия «Справочник»

За 30 лет бурного развития спутниковое оборудование прошло много ступеней развития. Теперь это массовый сегмент современной аппаратуры. Настройка и ремонт этого оборудования требует понимания работы, знания схемотехники, программирования.

В книге подробно рассмотрены устройство, работа, схемные решения всех элементов спутникового комплекта: от антенны до ресивера. Большая глава посвящена ремонту и замене программного обеспечения спутникового оборудования: массовых ресиверов Globo, Topfield, Golden Interstar, DRE и DRS, используемых для приема пакетов каналов «Триколор ТВ», «РадугаТВ», «Орион Экспресс», «НТВ+», «Поверхность HD».

К книге прилагается CD, который содержит информацию по схемотехнике, устройству, программированию, ремонту популярных ресиверов и много другой интересной информации.

Книга предназначена для широкого круга читателей, занимающихся установкой, эксплуатацией и ремонтом спутникового оборудования.

Содержание

Глава 1. Устройство и схемотехника приемного комплекта	6
1.1. Общая структурная схема комплекта	6
1.2. Отражатели антенн для спутникового телеприема	8
Формы приемных антенн спутникового телевидения	8
Материал отражателей спутниковых антенн	11
Составные части антенны	13
1.3. СВЧ тракт спутниковой антенны	14
Особенности терминологии	14
Структура СВЧ тракта	15
1.4. Облучатель	17
Устройство и принцип действия	17
Соотношение фокусного расстояния к диаметру антенны	21
1.5. Поляризатор и деполяризатор	23
Поляризация электромагнитных волн	23
Особенности выбора вещателем поляризации	25
Устройство и работа поляризатора	28
Устройство и работа деполяризатора	32
1.6. Конвертер	35
Определение и назначение	35
Устройство и принцип действия конвертера	36
Функции конвертера	38
Переключение диапазонов	39
Этапы развития схемотехники конвертеров	41
Особенности конструкции конвертеров	50
Включение конвертеров	51
1.7. Подвески спутниковых антенн	53
Выбор крепления антенны	53
Способы подвески спутниковых антенн	55
Особенности применения подвески	57
1.8. Кабель для спутникового телевидения	58
Обоснование необходимости использования специального кабеля	58
Конструктивные и электрические характеристики спутниковых кабелей	58
Проводка кабеля	64
1.9. Устройство и схемотехника спутниковых ресиверов	66
Структурная схема аналогового ресивера	66
Структурная схема цифрового ресивера	68
Спутниковые ресиверы нового поколения	74
1.10. Программное обеспечение для спутниковых ресиверов	81
Использование специализированного мультимедийного процессора	81
Программы	81



ISBN 978-5-94387-803-9

Автор и издательство не несут ответственности за возможный ущерб, причиненный в результате использования материалов данной книги.

Контактные телефоны издательства

(812) 412-70-25, 412-70-26

(044) 516-38-66

Официальный сайт: www.nit.com.ru

© Корякин-Черняк С. Л.

© Наука и Техника (оригинал-макет), 2010

ООО «Наука и Техника».

198097, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 29.

Подписано в печать . Формат 60×88 1/16.

Бумага газетная. Печать офсетная. Объем 15 п. л.

Тираж 2500 экз. Заказ № .

Отпечатано с готовых диапозитивов

в ГП ПО «Псковская областная типография»

184004, г. Псков, ул. Ротная, 34

Глава 2. Ремонт спутникового оборудования	86		
2.1. Как организовать ремонт	86		
Диагностика неисправностей	86		
Необходимые инструменты и приспособления	88		
2.2. Загрузка программного обеспечения	89		
Основные сведения	89		
Способы загрузки «прошивки»	90		
Самостоятельное изготовление «прошивочного» кабеля	92		
Изготовление JTAG-адаптера	93		
2.3. Типовые неисправности ресиверов «Golden Interstar»	95		
Неисправности блока питания ресивера	95		
Неисправность цепей изображения и звука	99		
Неисправность цепей управления конвертером, антенным коммутатором и моторизированным подвесом	100		
2.4. Загрузка программного обеспечения в ресивер «Golden Interstar» через RS232	107		
2.5. Загрузка программного обеспечения в ресивер «Golden Interstar» при помощи JTAG	119		
Полезные советы	119		
Аппаратная часть	120		
Программное обеспечение	122		
2.6. Типовые неисправности ресиверов «DRE» пакета «ТриколорТВ» ..	128		
Полезные советы по организации ремонта	128		
Неисправности блока питания ресивера	130		
Неисправность цепей изображения и звука	136		
Неисправность цепей управления конвертером, антенным коммутатором и моторизированным подвесом	138		
2.7. Загрузка программного обеспечения в ресивер «DRE» через RS-232	147		
Полезные советы	147		
Загрузка программного обеспечения	148		
2.8. Загрузка программного обеспечения в ресиверы «DRE» и «DRS» при помощи JTAG	155		
Полезные советы	155		
Загрузка программного обеспечения	156		
Аппаратная часть	157		
Программное обеспечение	158		
О неисправности оперативной памяти	162		
Особенности процесса загрузки в ресиверы «DRE» и «DRS»	163		
2.9. Ремонт встроенного DRE модуля и внешнего декодера (донгла) ..	170		
2.10. Загрузка программного обеспечения в ресиверы «Globo 7010C 1CI» и «Globo 7010A» при помощи JTAG	175		
Обязательные условия перед использованием JTAG	175		
Аппаратная часть	177		
Программное обеспечение	179		
		Загрузка программного обеспечения в ресивер «Globo 7010C 1CI» через порт RS-232	185
		Выгрузка всех данных из ресивера «Globo 7010C 1CI»	189
		Загрузка программного обеспечения в ресивер «Globo 7010A» через порт RS-232	190
		Выгрузка всех данных из ресивера «Globo 7010A»	194
		Инженерный (мастер) код для ресиверов «Globo»	195
Глава 3. Настройка ресивера «Topfield 6400IR»	196		
Первое включение ресивера	196		
Настройка антенной системы	200		
Редактор транспондеров. Добавление и удаление транспондеров	202		
Сканирование каналов	204		
Редактор каналов	207		
Родительский код. Ограничение просмотра каналов	210		
Таймер сна	212		
Смарт-карта. Проверка правильности ее установки	212		
Информационная панель. Телегид — «EPG»	213		
Установка таймера	213		
Таймер включения ресивера	214		
Обновление программного обеспечения («прошивки») в ресивере «Topfield 6400IR»	216		
Перезагрузка ресивера — «заводские установки»	220		
Глава 4. Настройка ресивера «Golden Interstar S790IR»	221		
Первое включение ресивера. Первичные настройки	221		
Настройка ресивера	224		
Редактор транспондеров: добавление и удаление транспондеров	226		
Сканирование каналов	228		
Редактор каналов	229		
Родительский код: ограничение просмотра каналов	231		
Настройка звуковой дорожки	232		
Информационная панель. Телегид — «EPG»	233		
Установка таймера	233		
Смарт-карта. Проверка правильности ее установки	234		
Таймер сна	235		
О диске, прилагаемом к книге	236		
Обзор русскоязычных Интернет-ресурсов, посвященных спутниковому телерадиовещанию.	240		

ГЛАВА 1

УСТРОЙСТВО И СХЕМОТЕХНИКА ПРИЕМНОГО КОМПЛЕКТА

1.1. Общая структурная схема комплекта

Структурная схема типового спутникового комплекта представлена на **рис. 1.1**. Приемная параболическая **антенна** диаметром 0,6—2,0 м предназначена для приема сигнала со спутника.

Отражаясь от поверхности рефлектора и фокусируясь в фокусе антенны, сигнал попадает в **облучатель** и далее в **поляризатор**. Поляризатор выделяет сигнал определенной поляризации (вертикальной, горизонтальной или круговой).



Примечание.

Поляризация сигнала, который излучает ретранслятор, определяется конструкцией его передающей антенны. Для обеспечения качественного телевизионного приема необходимо, чтобы поляризация приемной антенны соответствовала поляризации принимаемого сигнала.

Пройдя через **облучатель** и **поляризатор**, сигнал со спутника в диапазоне частот 10,5—12,75 ГГц поступают в **конвертер**. В конвертере производится усиление сигнала **малошумящим широкополосным услителем** и устранение помех по зеркальному каналу **полосовым фильтром**.

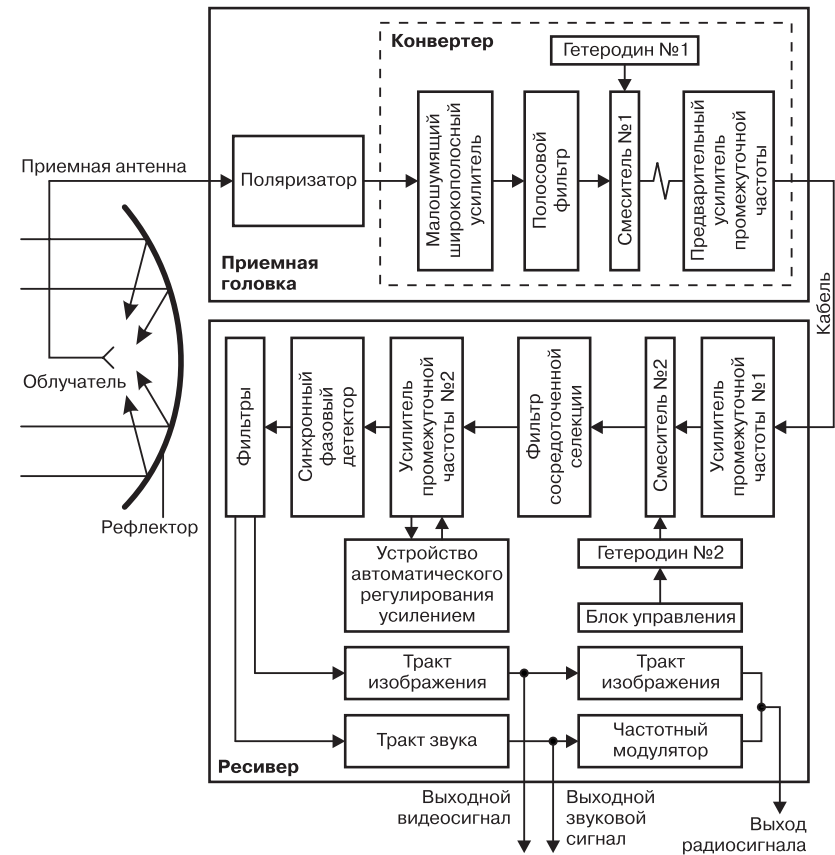


Рис. 1.1. Структурная схема спутникового комплекта

Далее осуществляется первое преобразование частоты. Первая промежуточная частота формируется **смесителем № 1**. Для этого на него, помимо принимаемого сигнала, подается сигнал с **гетеродина № 1**, представляющего собой генератор, частота которого стабилизирована диэлектрическим резонатором.

Далее осуществляется первое преобразование частоты. Первая промежуточная частота формируется **смесителем № 1**. Для этого на него, помимо принимаемого сигнала, подается сигнал с **гетеродина № 1**, представляющего собой генератор, частота которого стабилизирована диэлектрическим резонатором.

С выхода смесителя № 1 сигнал первой ПЧ в диапазоне частот 0,7—2,15 ГГц поступает на **предварительный усилитель промежуточной частоты**, после чего по кабелю подается в ресивер.



Примечание.

Практически все модели универсальных конвертеров Ки-диапазона являются монолитными изделиями. Т. е., в корпусе одного изделия совмещены: облучатель, поляризатор, деполяризатор (при приеме сигналов круговой поляризации) и электронные компоненты конвертера сигналов.

1.2. Отражатели антенн для спутникового телеприема

Формы приемных антенн спутникового телевидения

Антенны по форме бывают:

- ♦ прямфокусные (prime focus);
- ♦ офсетные (off-set — внецентровая).

При «прочих равных условиях», офсетная тарелка должна быть овальной и немножко больше прямфокусной. Это, как резать колбасу или белый батон, косо — получатся бОльшие кусочки (рис. 1.2).

Прямфокусные антенны (рис. 1.3) представляют собой «классическую» круглую «тарелку». Принимающая головка крепится в центре при помощи нескольких (обычно трех) спиц. При этом головка и крепежные спицы затеняют часть отражающей поверхности зеркала, что приводит, естественно, к уменьшению **коэффициента использования поверхности антенны**.

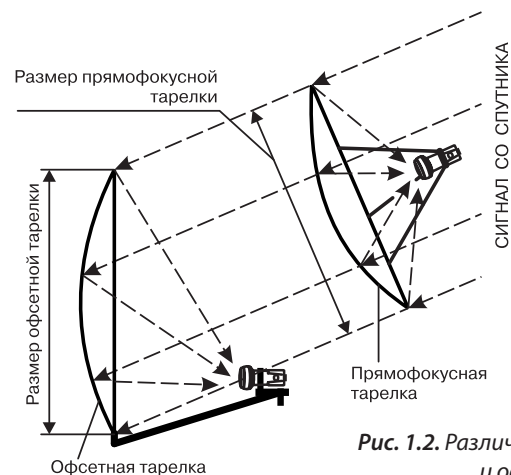


Рис. 1.2. Различия размеров прямфокусной и офсетной антенн

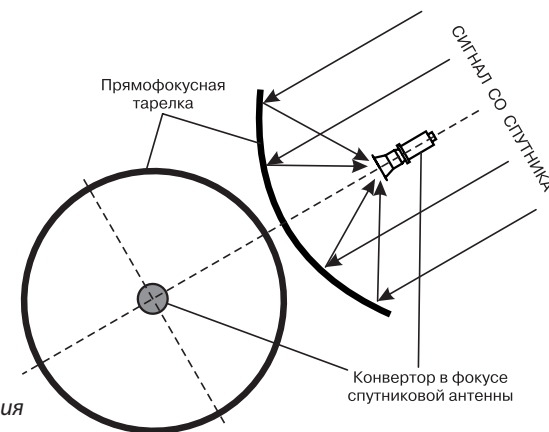


Рис. 1.3. Принцип действия прямфокусной тарелки

Однако, с ростом диаметра, этот эффект становится все менее значительным. Такие антенны целесообразно применять с диаметром 1,5—1,8 м.



Примечание.

Зимой на зеркало прямфокусной антенны легко намерзают лед и снег, которые очень сильно ухудшают прием.

Офсетные антенны можно очень легко отличить, так как их фокус (место, где размещают конвертер) смещен от центра зеркала вниз. Именно из-за смещенного фокуса при настройке необходимо учитывать, что направление на спутник у офсетных антенн выше перпендикуляра к плоскости антенны на некоторый угол. Принцип действия офсетной тарелки приведен на **рис. 1.4**.

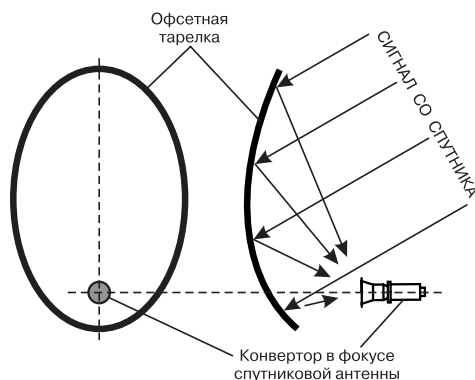


Рис. 1.4. Принцип действия офсетной тарелки

В силу этих особенностей офсетные антенны очень популярны при диаметре зеркала до 1,5 м. При больших диаметрах предпочтение отдают прямофокусным антеннам.



Примечание.

Для большинства конструкций «офсеток» этот угол составляет примерно 26° . Поэтому офсетные антенны крепятся почти вертикально, на них не налипает снег и не скапливается вода, конвертер и элементы крепления не затеняют антенну.



Пример.

В Санкт-Петербурге спутник HotBird 13° E виден под углом места 20° . Значит, прямофокусная антенна будет смотреть на него под тем же углом 20° . А вот офсетная антенна с углом к горизонтالي, например, $26,5^\circ$ будет смотреть даже слегка «в землю» под углом X (**рис. 1.5**). $X = 20^\circ - 26,5^\circ = -6,5^\circ$.

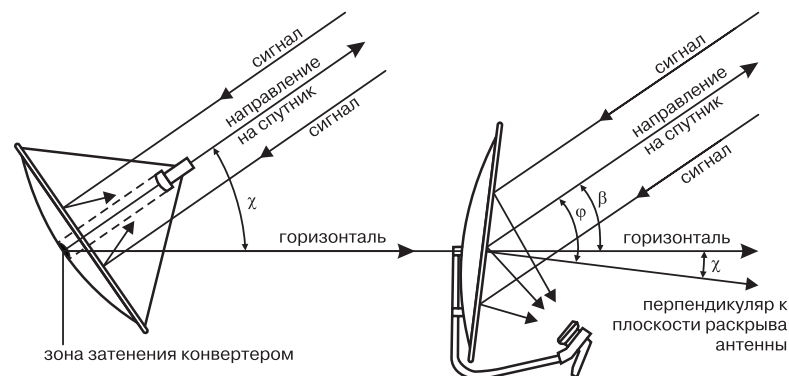


Рис. 1.5. Особенности установки прямофокусной и офсетной антенн

Офсетные антенны характеризуются удобством установки вдоль стены дома. Для них требуется меньший вынос от стены, кроме того, на них не задерживается снег, облучатель не загромождает поверхность зеркала. Размер офсетной антенны оптимален до 1,5—1,8 м.

Прямофокусные антенны имеют хорошие характеристики свыше 1,8 м, т. к. при таком размере антенны облучатель уже перестает «затенять» поверхность зеркала. У прямофокусной антенны электромагнитное пятно на облучателе не имеет искажений, отраженная электромагнитная волна от любой точки антенны приходит в одной фазе к облучателю.

Параболические прямофокусные антенны — это антенны, используемые для профессионального приема.

Материал отражателей спутниковых антенн

Алюминиевые антенны являются наиболее популярными. Алюминий не подвержен коррозии. Но он мягок, и при неаккуратном обращении такие антенны легко деформируются, что весьма пагубно влияет на их характеристики. Любые искажения формы антенны приводят к резкому падению ее

эффективности и ухудшению качества изображения на экране телевизора.



Совет.

Проверить отсутствие деформации можно, положив антенну на ровный пол. Края антенны везде должны касаться пола.

Пластиковые антенны легкие, но к ним легко прилипает снег. С течением времени такие антенны подвержены сильным деформациям под действием окружающей среды (резкие перепады температур, ультрафиолет).

Стальные антенны прочнее, дешевле, но тяжелее и подвержены коррозии, которая снижает их отражающие свойства. Поэтому при покупке стального зеркала стоит обратить внимание на качество окраски.

Сетчатые антенны устойчивы к ветровым нагрузкам, поэтому используются при установке на большой высоте и в ветреных районах.



Примечание.

Сетчатые антенны показывают более низкие характеристики при приеме сигналов самого популярного на сегодняшний день Ки-диапазона, поэтому для качественного приема требуется антенна большего диаметра, чем сплошное зеркало. Их целесообразно использовать для приема сигналов С-диапазона.

Плоская антенная решетка обычно имеет квадратную форму, она используется вместо параболической антенны, но наиболее используемыми являются антенны с зеркалом в виде параболоида вращения. Они, в свою очередь, делятся на два основных класса: офсетные и прямофокусные.

Составные части антенны

Сборка антенны особых трудностей не представляет (**рис. 1.6**). При сборке антенны будьте аккуратны, чтобы не повредить ее зеркало.

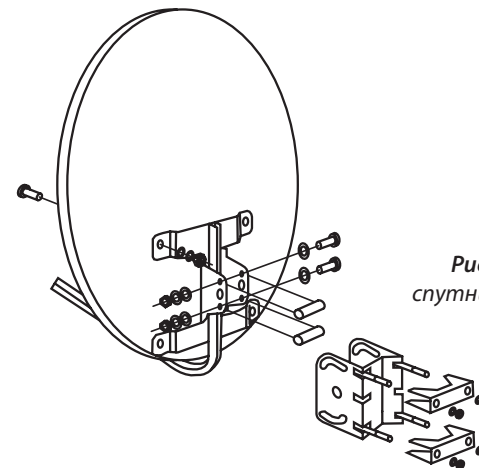


Рис. 1.6. Сборка спутниковой антенны



Совет.

Сильно не затягивайте винты крепления нижнего торца зеркала спутниковой антенны с коленом, иначе можно деформировать зеркало.

Правильность установки поляризации **принимающей головки (конвертера)** сильно влияет на качество принимаемого сигнала. Этого можно достигнуть экспериментальным путем: вращением конвертера вокруг своей оси до получения максимального сигнала.

В этой позиции следует закрепить конвертер. В том случае, если антенна, установленная за окном, своим зеркалом закрывает доступ к конвертеру, необходимо произвести настройку поляризации заблаговременно.

Угол места приема желательно установить на этапе сборки антенны до ее установки на кронштейн.