

Как выбрать спутниковый конвертор

Спутниковые телевизионные трансляции передаются на очень коротких, сантиметровых волнах. Для этой цели используются два диапазона. Ku-диапазон занимает область от 10.7 до 12.75 ГГц, а C-диапазон ограничен полосой 3.5-4.2 ГГц. На таких частотах, электромагнитная волна, способная преодолеть 36 000 км от спутника до антенны на вашем доме, моментально затухает в кабеле. Поэтому одна из функций конвертора — преобразование спутниковой частоты в более низкую, так называемую промежуточную частоту. По принятому стандарту, спектр промежуточной частоты занимает диапазон 900-2150 МГц. Именно такие частоты поступают по кабелю на СВЧ-вход спутникового ресивера.

Для снижения принятого частотного спектра, в конвертор встраиваются один или два гетеродина — стабилизированных источника высокой частоты. Снижение входной частоты происходит за счет вычитания из нее частоты гетеродина.

Сигнал со спутника принимается с исчезающе малой мощностью, совершенно неприемлемой в трактах приемного оборудования. Поэтому второй, не менее важной, функцией конвертора является усиление принятого сигнала. Правда, конвертор усиливает не только полезный сигнал, но и приходящие с ним шумы. Кроме того, как и любой другой электронный прибор, он сам добавляет некоторый уровень шума. Отметим, что в англоязычной литературе конверторы обозначаются аббревиатурой LNB (Low Noise Block), подчеркивающей, что низкий уровень шума — неотъемлемая черта любого конвертора.

В приемном тракте, между антенной и конвертором существуют еще два звена — облучатель и поляризатор. Они монтируются с конвертором в единую конструкцию и размещаются в фокусе антенны. Облучатель устанавливается для более полного использования поверхности зеркала и реализации максимального коэффициента усиления антенны. Поляризатор предназначен для выбора необходимого вида поляризации.

Конверторы выпускаются отдельно, со встроенным поляризатором или конструктивно объединенные с поляризатором и облучателем. В первом случае, конвертор заканчивается прямоугольным фланцем, во втором — круглым, а в третьем, разумеется, — облучателем.

Последний вариант, как правило, встречается с офсетным облучателем. Это связано с тем, что подобные конструкции ориентированы на использование в индивидуальных системах с небольшими офсетными антеннами. При выборе облучателя или конвертора, совмещенного с облучателем, надо убедиться, что по форме он стыкуется с вашей антенной. Причем внимание надо обратить не только на тип антенны — офсетная или прямофокусная. Важен и такой параметр, как соотношение фокусного расстояния к диаметру антенны (F/D). У офсетных антенн этот параметр может принимать значения от 0.6 до 0.8. Для них выпускаются два типа облучателей с соотношением F/D 0.6-0.7 или 0.7-0.8. У прямофокусных антенн это соотношение колеблется в диапазоне 0.3-0.5. Для таких антенн иногда выпускаются облучатели, подстраиваемые под конкретное соотношение F/D. Лучше всего купить антенну прямо в комплекте с облучателем, так как в этом случае будет гарантирована их полная совместимость.

А что же влияет на выбор самого конвертора? Во-первых, диапазон частот, который вы планируете принимать. Большинство европейских спутников ведут вещание в Ku-диапазоне. К ним, в частности, относятся все спутники Astra, Eutelsat и спутники Thor, вещающие на скандинавские страны. В этом же диапазоне ведутся трансляции программ НТВ+ с российского спутника "Галс". В С-диапазоне частично ведут вещание спутники Intelsat, российские "Экспрессы" и азиатские спутники Pa-namsat, Asiasat и Turksat.

Из трансляций С-диапазона, для наших соотечественников, наверное, наиболее интересны могут быть передачи российских каналов НТВ, СТС и других со спутника "Экспресс-6". Заметим, что прием тех же каналов со спутников "Горизонт" затруднен, в силу их плохой стабилизации на орбите. Для приема с "Горизонтов" желательно иметь ресивер профессионального типа, оборудованный двухкоординатной следящей системой.

Основная масса конверторов работает только с одним диапазоном (С- или Ku-). Выпускаемые С-диапазонные конверторы в основном предназначены для профессионального приема. Это связано с тем, что в Америке и в Европе, где проектируется большая часть конверторов, практически все трансляции для индивидуального приема ведутся в Ku-диапазоне. Существуют и С-диапазонные конверторы для индивидуального приема, например, с марками Oxbridge, Vecom, California Amplifier, Gardiner. Часть моделей выпускается совмещенными с облучателем.

Как выбрать спутниковый конвертор

Автор: Administrator

19.01.2010 00:23 - Обновлено 15.02.2011 19:15

Что же касается непрофессиональных конверторов для Ku-диапазона, то их на нашем рынке великое многообразие. Рассмотрим существующие варианты таких конверторов. Во-первых, следует отметить, что ширина Ku-диапазона (2.05 ГГц) не позволяет одновременно конвертировать его в промежуточную частоту. С этой целью его разбивают на три поддиапазона — FSS (10.7-11.8 ГГц), DBS(11.8-12.5 ГГц) и Telescom(12.5-12.75 ГГц). В соответствии с этим, существуют конверторы для преобразования отдельных поддиапазонов, причем часто два верхних преобразуются вместе. Такие модели выпускаются фирмами Gardiner, Echostar, Grundig, Cambridge и др.

Конверторы второго или третьего диапазона, в большинстве случаев, производятся для приема конкретных пакетов. Так, например, конверторы "Галс" фирмы Cambridge, предназначенные для приема НТВ+, работают только в диапазоне DBS.

Существуют также конверторы, позволяющие принять весь Ku-диапазон. В них устанавливаются два гетеродина, один для преобразования нижнего диапазона 10.7-11.8 ГГц, а другой — двух верхних диапазонов 11.8-12.75 ГГц. Переключение гетеродинов осуществляется сигналом, передаваемым с ресивера по тому же кабелю, по которому к нему поступает сигнал промежуточной частоты от конвертора. В более старых конверторах диапазоны переключались пороговым сигналом 13/18 В (с порогом переключения 15 ± 0.2 В). В современных, так называемых "универсальных" конверторах, диапазоны переключаются с помощью тонового сигнала 22 кГц. Сигнал 13/18 В используется в них для переключения поляризации.

Чем же отличаются универсальные конверторы от других полнодиапазонных конверторов Ku-диапазона? В основном, универсальностью сигналов, управляющих переключением диапазонов и поляризации, а также тем, что эти сигналы передаются по одному кабелю, с промежуточной частотой. Верхняя и нижняя частоты гетеродинов в большинстве случаев имеют в универсальных конверторах значения соответственно 9.75 ГГц и 10.6 ГГц. Нетрудно догадаться, что подобная унификация может упростить процесс настройки ресивера на конвертор. Часто в экранном меню достаточно выбрать опцию "универсальный конвертор", чтобы, при смене канала, ресивер автоматически посылал конвертору нужные управляющие сигналы.

Желающие принимать трансляции в обоих диапазонах могут пойти тремя путями. Первый путь, наиболее хлопотный, — установить на антенне два конвертора, каждый со своим облучателем и поляризатором. При этом облучатель хотя бы одного конвертора окажется не совсем в фокусе антенны, что несколько снизит коэффициент направленного действия антенны. Второй путь — приобрести конструкцию, называемую

Как выбрать спутниковый конвертор

Автор: Administrator

19.01.2010 00:23 - Обновлено 15.02.2011 19:15

С/Ku-ротором, включающую в себя облучатели для C- и Ku-диапазонов, разделяющие принимаемый поток на две части. С/Ku-роторы выпускаются совмещенными с электромеханическими поляризаторами. Эта конструкция удешевляет систему и упрощает процесс монтажа, но у нее есть серьезные минусы. Один из них — это ощутимые потери мощности сигналов Ku-диапазона; другой — частый выход из строя движущихся частей электромеханического поляризатора, особенно, при низких температурах.

Третий путь, наименее трудоемкий, — установить совмещенный конвертор для приема C- и Ku-диапазонов. Такие конверторы стали выпускаться совсем недавно и пока уступают прочим по техническим характеристикам.

Теперь более подробно рассмотрим поляризатор — элемент, устанавливаемый между облучателем и конвертором. Для более эффективного использования частотного диапазона несущие волны передаются в поляризованном виде. Это позволяет удвоить число передаваемых программ. При настройке на частоту интересующего канала, надо одновременно выставить и нужную поляризацию. Различают линейный и круговой вид поляризации электромагнитной волны. В первом случае, в результате поляризации, образуются вертикальные и горизонтальные волны, а во втором — круговые правые и левые. Поляризатор пропускает к конвертору волны только одной выбранной поляризации. На европейских спутниках в основном используется линейная поляризация, а на российских — исключительно круговая.

Для приема круговых волн перед поляризатором устанавливается еще один элемент — деполяризатор, который преобразует круговую поляризацию в линейную. Вполне вероятно, что вам захочется принимать передачи обоих видов в линейной поляризации с европейских спутников и в круговой с "Галса". В этом случае можно обойтись и без деполяризатора. Правда, при этом вы будете проигрывать 3 дБ в уровне кругового сигнала, что соответствует увеличению требуемого диаметра антенны в 1.4 раза. Для трансляций с "Галса" это не критично, так как на территории России его сигнал принимается на "тарелку" значительно меньшего диаметра, чем сигналы с любого европейского спутника.

Поляризаторы различаются еще и с точки зрения уровня дискретности изменения поляризации. В универсальных конверторах плоскость поляризации дискретно меняется на 90°. Поляризаторы с магнитным управлением позволяют плавно изменять плоскость поляризации. Существуют еще поляризаторы, в которых поляризационный зонд передвигается механизмом. Для управления этим механизмом к поляризатору

Как выбрать спутниковый конвертор

Автор: Administrator

19.01.2010 00:23 - Обновлено 15.02.2011 19:15

посылается последовательность импульсов, длина которых несет информацию о требуемом положении поляризатора. В таких поляризаторах плоскость поляризации меняется дискретно, но с небольшим шагом дискретизации.

Из-за наличия движущихся частей, электромеханические поляризаторы менее надежны, чем магнитные. Кроме того, они требуют трех управляющих сигналов от ресивера в то время как магнитным нужны только два.

Преимуществом же электромеханических поляризаторов перед магнитными являются несколько меньшие потери сигнала. Сейчас электромеханические поляризаторы используются в основном в C/Ku-роторах.

Потребность в плавном изменении поляризации возникает в системах, предназначенных для приема с нескольких спутников. Одна из причин состоит в том, что поляризованные сигналы передаются с некоторых спутников не в строго вертикальной и горизонтальной плоскости, а под определенным углом. Кроме того, сигнал принимается в той же плоскости, в которой был послан только тогда, когда спутник и приемная антенна находятся на одной долготе. Если же спутник расположен на другой долготе, то, в силу того, что земля круглая, плоскость поляризации воспринимается антенной под некоторым углом к исходной плоскости. Причем этот угол тем больше, чем сильнее различается долгота спутника и приемной антенны.

Поэтому двухпозиционные поляризаторы можно использовать только для приема одной спутниковой позиции или близких позиций при одинаковом исходном угле поляризации со всех спутников. В западной Европе, где уровень сигналов с большинства спутников гораздо выше, чем в России, иногда используются системы с полярной антенной и универсальным конвертором. Антенна и конвертор в таких системах выбираются так, чтобы компенсировать потери сигнала, возникающие в связи с несоответствием плоскостей сигнала и поляризатора. У нас подобный вариант приема близких спутниковых позиций практически не используется. Зато получил распространение другой вариант — когда для приема с разных спутников устанавливается неподвижная антенна, а на ней, под определенным углом монтируются два конвертора. Облучатели конверторов нацеливаются немного мимо фокуса, так, чтобы на них собирались лучи с двух разных спутников. При небольшом отклонении от фокусной линии (до 5°) коэффициент направленного действия антенны снижается незначительно. На практике, таким образом принимаются и спутниковые позиции, разнесенные больше, чем на 10° , например с "Галса" (36° в.д.) и "тринадцатиградусников".

Если вы все-таки решили установить у себя полярную антенну, то вам придется отдельно приобрести конвертор с прямоугольным фланцем, магнитный поляризатор и облучатель. Конверторов, объединенных с плавно подстраиваемыми поляризаторами, по нашим сведениям, в продаже нет.

При разводке сигнала на несколько квартир, удобно использовать Ku-диапазонный конвертор с двумя или четырьмя выходами. Как правило, они имеют встроенный поляризатор, управляемый напряжением 13/18 В. По характеру выходных сигналов, такие конверторы делятся на два типа. Конверторы одного типа имеют два или четыре равноценных выхода с независимым переключением диапазонов и поляризации. Такие конверторы годятся для разводки сигнала на 2-4 квартиры. При большем числе участников удобно использовать конверторы второго типа. Если у такого конвертора 2 выхода, то на них выводятся соответственно сигналы вертикальной и горизонтальной поляризации, а если 4, то сигнал делится еще и по диапазонам.

Двухвыходные конверторы такого типа удобно использовать, если вы планируете ограничиться приемом верхнего или нижнего поддиапазона. В таком случае, на один СВЧ-вход ресивера подается горизонтальная поляризация, а на другой — вертикальная. Сигналы с четырехвыходных конверторов второго типа используются в кабельных сетях или при организации небольших систем коллективного приема. В последнем случае сигналы с выходов конвертора подаются на входы свитчеров, для дальнейшей разводки по квартирам.

Следует отметить, что в системах коллективного приема предъявляются повышенные требования к такой существенной характеристике конвертора, как его коэффициент усиления (Кус). Эта величина измеряется в децибелах и в современных конверторах колеблется от 50 дБ до 70 дБ. Конвертор с высоким коэффициентом усиления следует выбирать и в случае использования длинного кабеля, соединяющего выход конвертора и СВЧ-вход ресивера. Назовем конкретные цифры. Для систем индивидуального приема при длине кабеля до 30 м, как правило, достаточно усиления 46 дБ. Такое усиление обеспечивает любой современный конвертор. При разводке на 2 квартиры значение этого коэффициента должно быть увеличено на 4.5 дБ, на 3 квартиры — на 7 дБ, а на 4 квартиры — на 8.5 дБ. С другой стороны, если длина кабеля составляет более 30-40м, то конвертор, работающий на один приемник, должен иметь Кус около 56 дБ, а если используется 100 м кабеля, то 63-65 дБ. Эти цифры, разумеется, приблизительны. Их конкретные значения зависят от ряда причин и, в первую очередь, от уровня затухания в кабеле.

Информация о коэффициенте усиления может приводиться в разной форме. Так как он неодинаков на разных участках частотного диапазона, то наиболее полную информацию можно получить из графика зависимости коэффициента усиления от частоты. Иногда зависимость $K_{ус}$ от частоты приводится в виде таблицы. У качественных конверторов неравномерность $K_{ус}$ во всем частотном диапазоне составляет не больше 3 дБ. У более простых и, соответственно, дешевых конверторов $K_{ус}$ характеризуется одной цифрой. Обычно указывается минимальное или типовое (усредненное) значение этого коэффициента.

Еще один базовый параметр конвертора, на который следует обратить внимание при покупке, — коэффициент шума ($K_{ш}$). Если вспомнить, что основным параметром, определяющим качество сигнала на входе ресивера, является отношение сигнал/шум, то становится ясно, что шум конвертора оказывает сильное влияние на качество принимаемого сигнала. Другой вывод, который можно сделать, состоит в том, что чем ниже шум используемого конвертора, тем меньше может быть диаметр приемной антенны. То есть, покупая более дорогой конвертор, вы можете сэкономить на стоимости антенны. Для конверторов С-диапазона $K_{ш}$ указывается в градусах Кельвина (К). В современных моделях эта величина обычно лежит в диапазоне от 15К до 30К. У конверторов Ku-диапазона $K_{ш}$ измеряется в децибелах и колеблется в пределах от 0.5 дБ до 1 дБ. Информация об этой характеристике предоставляется в тех же формах, что и о коэффициенте усиления, но с достоверностью значения $K_{ш}$ дело обстоит еще хуже так как его измерения фирмами-изготовителями не всегда проводятся достаточно корректно.

Если вы планируете принимать цифровые трансляции, то вам лучше всего приобрести конвертор, на котором стоит маркировка "digital", то есть цифровой. Способность принимать цифровые передачи определяется уровнем стабильности частоты гетеродина. Гетеродин считается высокостабильным, если колебания его частоты не превышают 700 кГц. Однако, на практике, многие конверторы принимают цифровые трансляции и при колебаниях частоты гетеродина до 3 МГц.

При покупке конвертора полезно обратить внимание на его конструкцию. В идеале конверторы должны быть герметичными. В противном случае, за счет суточного колебания температуры, внутри конвертора образуется конденсат, который приводит к ухудшению его параметров и, в конечном итоге, к выходу из строя. Высокий уровень герметичности достигается у конверторов, помещенных в запаянный, неразборный корпус. Такие модели выпускает, например, фирма Gardiner. Минусом такой конструкции является невозможность ремонта конвертора. Справедливости ради следует отметить,

Как выбрать спутниковый конвертор

Автор: Administrator

19.01.2010 00:23 - Обновлено 15.02.2011 19:15

что конверторы указанной фирмы отличают хорошие комплектующие и качественная сборка, так что выходят из строя они достаточно редко.

Некоторые конверторы изготавливаются в двойном кожухе — внутренний, металлический кожух закрыт внешним, пластмассовым. Это приводит к тому, что большая часть конденсата выпадает между двумя оболочками и вытекает в предусмотренное для этого сливное отверстие.

Помимо недостаточной герметичности, встречаются и другие варианты конструктивных дефектов, например, высокая повреждаемость при действии солнечных лучей или температурных перепадах. От таких подвохов при покупке застраховаться достаточно трудно.

В заключение отметим, что статья написана не с целью рекомендовать конкретные марки конверторов определенным категориям покупателей, а с тем, чтобы указать характеристики, существенные при выборе конвертора, обрисовать круг возможностей, открывающихся перед потенциальным покупателем, и, тем самым, подготовить его к более предметному разговору с продавцами спутникового оборудования.