

РАЗВЕТВИТЕЛИ СИГНАЛА СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Прием программ спутникового телевидения становится популярным и доступным, о чем свидетельствует все большее число "тарелок", располагаемых на крышах и стенах домов. При этом зачастую к одной спутниковой антенне любители приема подключают несколько абонентов. Как правильно произвести такие подключения, и рассказывается в данной статье.

Для подключения нескольких абонентов к одной антенне необходимо применить специальные разветвители сигналов. Самые простые из них — пассивные. Они пользуются популярностью. Их недостаток — снижение уровня сигнала у каждого из абонентов. И если длина кабеля снижения будет значительной, то возможно ухудшение качества приема — появляются шумы на изображении в виде "снега", шумы в звуковом канале и даже пропадание изображения.

Для устранения такого недостатка приходится применять дополнительные усилители или активные разветвители. Как известно, диапазон рабочих частот тюнеров (ресиверов) спутникового телевидения составляет 0,75...2,2 ГГц, соответственно используемые при приеме разветвители должны работать в этом диапазоне. Конечно, подобные устройства можно приобрести в специализированных торговых организациях. С другой стороны, многие из таких устройств несложны в изготовлении и их вполне по силам сделать даже не слишком опытному радиолюбителю, надо только проявить желание и немного умения.

Схема разветвителя сигнала на две линии приведена на рис. 1. Собран он по

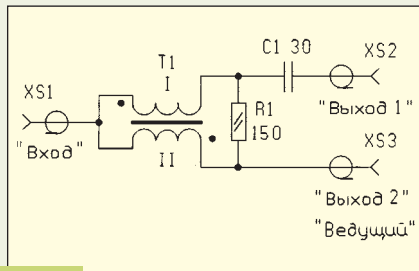
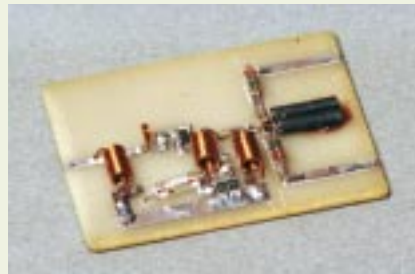


Рис. 1

схеме гибридного ответвителя на основе широкополосного трансформатора. К выходу делителя можно подключить два тюнера, при этом один из них является ведущим (подключенный к гнезду XS3), т.е. питание и управление блоком LNB (конвертером, установленным на приемной антенне) осуществляются от этого тюнера. Второй тюнер, подключенный к гнезду XS2, будет только получать сигнал от конвертера, но не сможет им управлять.

Разработано
в лаборатории
журнала "РАДИО"

В этом устройстве всего один элемент, который придется изготовить самостоятельно, — трансформатор Т1. Его конструкция приведена на рис. 2. Для изготовления трансформатора по-



надобятся два трубчатых ферритовых магнитопровода длиной 10 и диаметром 2,8 мм, например, М30ВН-10 типоразмера ПТ 2,8×1×10. Вполне пригодны магнитопроводы от нормализованных высокочастотных дросселей типа ДМ-1

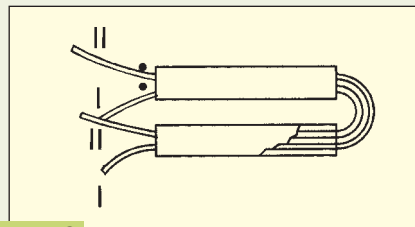


Рис. 2

с индуктивностью 40...50 мкГ. Через них, как показано на рисунке, пропускают два отрезка провода ПЭВ-2 0,32, затем трубочки складывают вместе и соединяют начало одного отрезка провода с концом другого. Все выводы надо делать минимальной длины.

Резистор (R1) желательно использовать малогабаритный металлопленочный, например, Р1-12 или высокочастотный С2-10 с выводами минимальной длины. Конденсатор также желательно применить высокочастотный К10-17в, в крайнем случае КМ, КД с выводами длиной 1...2 мм.

Эскиз печатной платы данного разветвителя приведен на рис. 3. Плата изготовлена из двухстороннего фольгированного стекло-

текстолита толщиной 1,5 мм, одна сторона ее оставлена металлизированной и выполняет роль общего провода. Так как мощность сигнала делится, то ослабление на каждом из выходов будет порядка 4...4,5 дБ, развязка между каналами на выходе — в пределах 12...15 дБ.

Плату следует установить в металлический корпус, который можно спаять из отрезков фольгированного стеклотекстолита.

Входное и выходные гнезда установлены в корпусе так, чтобы обеспечить возможность распайки их центральных выводов непосредственно на плату, место распайки металлизированной стороны платы нужно выбрать в непосредственной близости от заземляющего вывода гнезда.

Если необходимо обеспечить возможность питания и управления конвертером от обоих тюнеров, то разветвитель надо выполнить в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4. Здесь питание на конвертер будет поступать через один из диодов, который открывается при включении соответствующего тюнера. При включении и второго тюнера питание станет осуществляться от того, у которого напряжение окажется больше.

Печатная плата для этого варианта разветвителя такая же, как указана на рис. 3. Дополнительно потребуется сделать разрез в печатном проводнике, идущем к разъему XS3, для установки конденсатора С2. Диоды монтируют непосредственно на печатных дорожках над конденсаторами, выводы диодов должны быть минимальной длины.

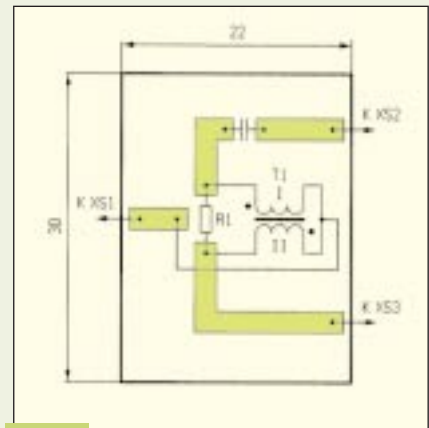


Рис. 3

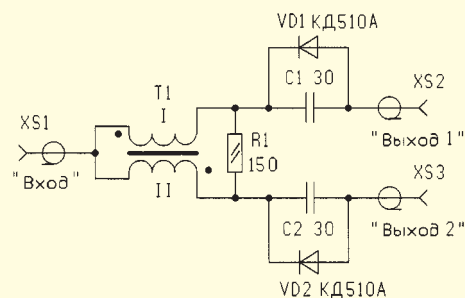


Рис. 4

Оба приведенных варианта разветвителей относятся к пассивным устройствам, их применение приводит к уменьшению уровня сигнала на выходах. В некоторых случаях условия приема требуют применения активных разветвителей, которые не только разделяют сиг-

нал, но и дополнительно усиливают его. Схема такого разветвителя приведена на рис. 5. Его основой является миниатюрная монолитная арсенид-галлиевая интегральная микросхема СВЧ усилителя MGA-86563, выпускаемая фирмой HEWLETT-PACKARD. Микросхема пред-

ставляет собой широкополосный СВЧ усилитель с полосой рабочих частот от 0,5 до 6 ГГц.

Основные технические характеристики

- Коэффициент усиления (на частоте 2,4 ГГц), дБ 21,8
- Коэффициент шума (на частоте 2,4 ГГц), дБ 1,6
- Напряжение питания, В 5
- Потребляемый ток, мА 14
- Выходная мощность при компрессии коэффициента усиления на 1 дБ, мВт. . . 2 (0,3 В на нагрузке 50 Ом)

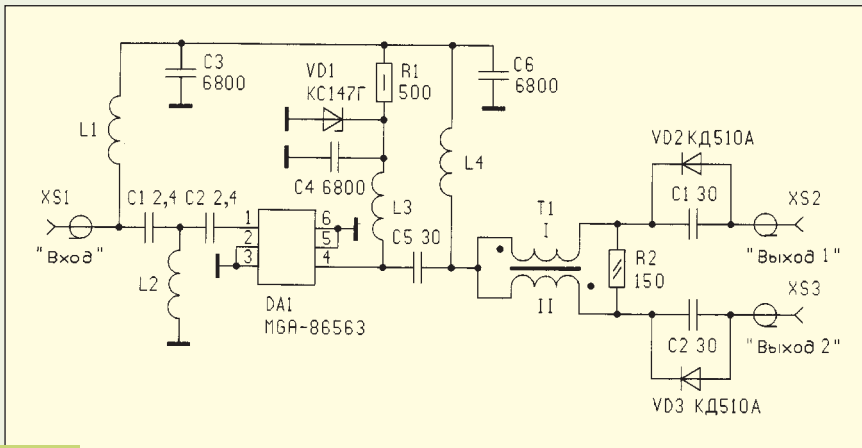


Рис. 5

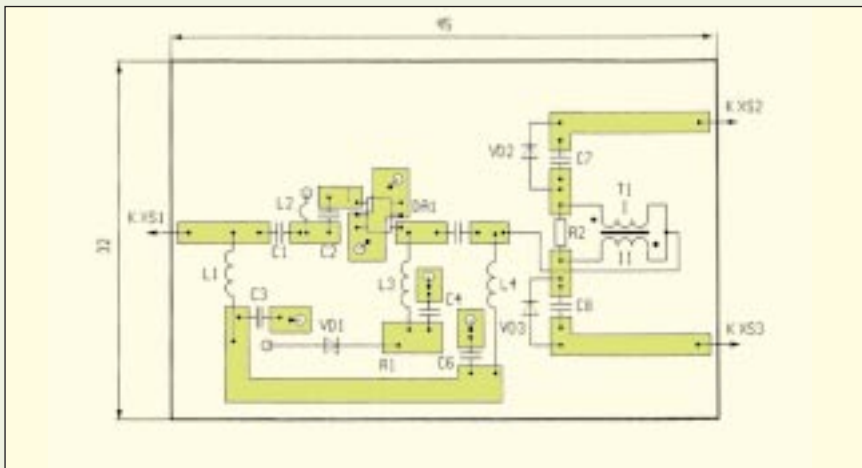


Рис. 6

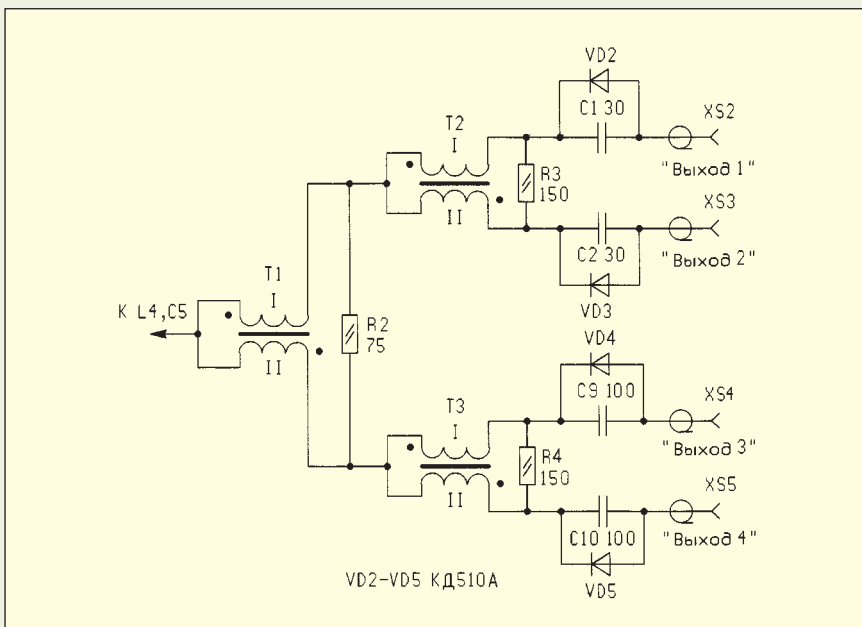


Рис. 7

Выпускается микросхема в двух типах корпусов: SOT-143 и сверхминиатюрном SOT-363. В последнем случае ее стоимость ниже и составляет несколько долларов США.

Активный разветвитель состоит из усилителя на микросхеме и гибридного разветвителя. Его питание осуществляется от одного из тюнеров по кабелю снижения. Один из диодов VD2 или VD3 открывается, и напряжение через трансформатор T1, дроссели L4 и L1 поступает на конвертер. Одновременно это напряжение подается и на параметрический стабилизатор напряжения на элементах R1VD1C4, от него через дроссель L3 и питается микросхема усилителя.

На входе микросхемы установлен фильтр ВЧ с частотой среза порядка 600...700 МГц, который защищает ее от возможных перепадов напряжения и низкочастотных наводок на кабель. Коэффициент усиления разветвителя составляет около 15 дБ.

Все элементы устройства размещены на печатной плате из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита. Ее эскиз приведен на рис. 6. Вторая сторона оставлена металлизированной и используется как общий провод, с которым через отверстия в плате соединяются некоторые печатные площадки и детали.

В устройстве желательно применить конденсаторы К10-17в или аналогичные импортного производства, резистор R1 составлен из двух параллельно включенных резисторов R1-12, МЛТ или любых других с сопротивлением по 1 кОм и мощностью 0,25 Вт. Обмотки дросселей L1, L3, L4 выполнены на оправке диаметром 2,5 мм проводом ПЭВ-2 и содержат по 15 витков, L2 намотана тем же проводом на оправке диаметром 2 мм и содержит 1,8 витка. Трансформатор T1 имеет конструкцию, описанную выше.

Если необходим разветвитель на четыре тюнера, следует использовать схему делителя, приведенную на рис. 7. Поскольку в таком случае сигнал на каждом из выходов ослабляется в большей степени, то устройство следует делать активным. В качестве усилителя можно использовать решение по схеме рис.5. В случае отсутствия необходимых микросхем усилитель можно выполнить и на транзисторах типа КТ3132А-2. Схема усилителя для этой цели приведена в книге Э. Реда "Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике", с.137 — 139, выпущенной московским издательством "МИР" в 1990 г.