

9.4. Заградительный фильтр помех

Некоторые радиостанции, особенно коротковолновые, кроме основной частоты излучают гармоники (сигналы кратных частот: первая, вторая, третья и т. д.), лежащие в спектре телевизионных сигналов. Эти помехи искажают изображение так же, как и излучение гетеродина соседнего телевизора. При наличии модуляции несущей частоты (что наиболее характерно для радиостанций) изображение покрывается как бы "сеткой". При этом из-за высокой стабильности частоты сигнала помехи конфигурация "сетки" весьма устойчива. В некоторых случаях может искажаться звуковое сопровождение за счет прослушиваемой работы мешающей радиостанции. Радиус действия помех от работающих радиостанций в зависимости от их мощности может быть в пределах от нескольких сотен метров до 10...15 км.

Для ослабления помех от мощных коротковолновых радиостанций, гармоники излучений которых входят в полосу пропускания данного канала телевизионного приемника, можно применить заградительный фильтр, который включается между входом телевизора и антенной. На рис. 9.1 приведена схема такого фильтра.

Контурные катушки $L1$ и $L2$ намотаны с шагом 1,5 мм на каркасах диаметром 8 мм и содержат по 10 витков провода ПЭЛ-0,62. Конденсаторы $C1$, $C3$ — типа КТ или КД, $C2$, $C4$ — типа КПК-1-8/30. Все детали фильтра заключе-

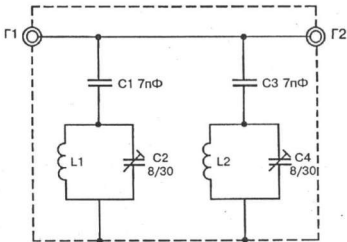


Рис. 9.1. Схема электрическая принципиальная заградительного фильтра

ны в небольшую металлическую коробочку, на стенках которой расположены два гнезда ($G1$ и $G2$). В одно из гнезд включается фидер, в другое — отрезок кабеля, соединяющий заградительный фильтр со входом телевизора. Оплетки коаксиальных кабелей должны иметь электрический контакт с корпусом коробочки фильтра.

С помощью триммеров (подстроечных конденсаторов) $C2$ и $C4$ контуры фильтра настраиваются на частоты сигналов мешающих гармоник радиостанций, создающих помехи телевизионному приему. Фильтр работает в диапазоне частот 41...68 МГц. Для работы на частотах каналов 3...5 число витков в катушках индуктивности $L1$ и $L2$ необходимо уменьшить до шести.

В тех случаях, когда полезный принимаемый сигнал очень слаб, применять заградительный фильтр не следует, так как он кроме ослабления помех уменьшает и полезный сигнал. Фильтр можно также использовать для борьбы с помехами от сигналов дальних телевизионных передатчиков, несущие частоты которых входят в полосу частот принимаемого канала или близки к ней.

9.5. Компенсационный метод борьбы с помехами

Этот метод борьбы с помехами применяется в тех случаях, когда несущие частоты сигналов мешающего телевизионного передатчика или частоты гармоник радиостанций, создающих помехи, равны несущей частоте сигналов принимаемого передатчика. Такие случаи встречались в практике телевизионного приема на территории Республики Беларусь.

Так, например, в городе Молодечно Минской области при приеме в 8-м канале из пос. Колодищи сильное мешающее действие оказывал передатчик 8-го канала Мядельской РТС, хотя поляризация излучаемых радиоволн у него вертикальная. При дальнем приеме программы "Восьмой канал" в городе Слуцке мешающее действие оказывал мощный передатчик Сметаничской РТС (Петриковский район Гомельской области), который также работает в 8-м канале. Причем в обоих случаях сигнал на приемную антенну попадал с обратного направления и несколько сбоку.

На первоначальных этапах борьбы с помехами были пробы усложнения рефлектора, применения антенны с повышением КЗД (см. рис. 3.12), установки антенного усилителя, некоторого изменения ориентировки антенны. Однако все эти меры как по отдельности, так и в комплексе к положительному результату не приводили — помехи от мешающих передатчиков продолжали подавлять слабый сигнал программы "Восьмой канал". Тогда был применен компенсационный метод борьбы с помехами, который полностью устранил их, обеспечив просмотр программы "Восьмой канал" в сложных условиях приема.

Сущность компенсационного метода состоит в том, что на вход телевизора, куда одновременно поступают полезный сигнал и помеха, подается в противофазе сигнал той же помехи, принятый отдельной антенной. Амплитуда противофазного сигнала помехи должна быть равна амплитуде помехи, приходящей с полезным сигналом. При этом условия сигналы помех взаимно компенсируют друг друга.

Для устранения помех по методу компенсации необхо-

димы две антенны — основная, сориентированная на сигнал принимаемого телевизионного передатчика, и антенна помех, направленная на мешающий передатчик. Если помехи приходят одновременно с нескольких направлений, можно применить слабонаправленную антенну помех. При этом удастся избавиться сразу от нескольких помех. Если антенной помех будет принят и полезный сигнал, он также поступит на вход телевизора в противофазе и уменьшит полезный сигнал, поступающий от основной антенны. Учитывая это, слабонаправленную антенну помех следует применять в случае, когда есть некоторый запас по уровню полезного сигнала. Чтобы при этом полезный сигнал уменьшался незначительно, необходимо в качестве основной применить антенну с возможно большим коэффициентом усиления.

Когда полезный сигнал слаб, в качестве антенны помех целесообразно применить направленную антенну, сориентировав ее на минимум приема полезного сигнала при достаточной для полной компенсации амплитуде сигнала помехи. В этом случае при компенсации полезный сигнал практически не уменьшается. Если направления прихода полезного сигнала и помехи очень близки, применяется остронаправленная антенна помех. Основная антенна при этом должна быть сориентирована таким образом, чтобы сигнал помех, принятый ею, был наименьшим при достаточно сильном полезном сигнале.

На рис. 9.2 приведена схема компенсирующего устройства, на рис. 9.3 — эскиз конструкции фазирующей линии. Эта система включается между входом телевизора и фидером основной антенны. Вход телевизора подключается к фазирующей линии с помощью отрезка кабеля длиной $\lambda_k/2$. При необходимости длину этого отрезка можно увеличивать в четное число раз. Никаких изменений в конструкции телевизора не требуется. В устройстве компенсации потерь полезного сигнала практически не происходит. Поэтому оно с успехом может применяться при дальнейшем приеме, когда уровень полезного сигнала мал.

Компенсация помех в устройстве осуществляется непо-

средственно на самой фазирующей линии. Для этого на ней находят точки, где фаза сигнала помех, принятого основной антенной, будет иметь сдвиг на 180° относительно фазы сигнала помех на конце фидера антенны помех. Между фидером антенны помех и противофазными точками на линии включается делитель напряжения из резисторов

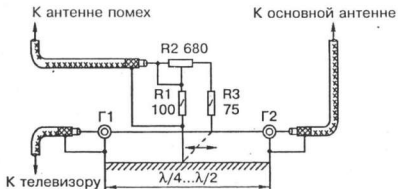


Рис. 9.2. Схема электрическая принципиальная устройства компенсации помех

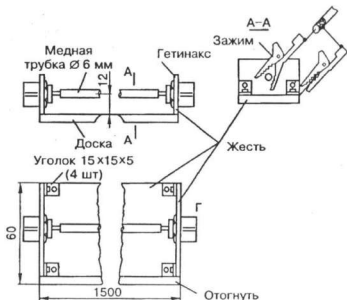


Рис. 9.3. Эскиз конструкции фазирующей линии

R1...R3. Противофазные сигналы помех одинаковой амплитуды получаются на фазирующей линии подбором коэффициента деления делителя с помощью резистора *R2*. При этом помехи полностью компенсируются.

Настройка устройства начинается с установки движка резистора *R2* в среднее положение. При передвижении контактов ползунка вдоль фазирующей линии можно добиться ослабления помех. После этого следует отрегулировать резистор *R2* до полного исчезновения помех. Если во время передвижения ползунка резистора *R2* помехи ослабляются только около одного из концов фазирующей линии, то необходимо несколько изменить длину фидерной линии. Если противофазные точки линии окажутся на конце, подключенном к фидеру основной антенны, нужно несколько укоротить этот фидер. Если ослабление помех произошло на том конце фазирующей линии, который соединен со входом телевизора, укорачивают фидер антенны помех.

Методом компенсации невозможно избавиться от помех, когда полезный и мешающий сигналы приходят с одного направления. В подобных случаях целесообразно дополнительно использовать заградительный фильтр (см. рис. 9.1), который включается в разрыв фидера основной антенны на расстоянии $\lambda_{\kappa}/2$ от его конца.

Используя заградительный фильтр, избавляются от помех, создаваемых гармониками местной коротковолновой радиостанции, которые входят в полосу пропускания телевизора и приходят с одного направления с полезным сигналом. Совместный метод компенсации позволяет устранить все остальные помехи, направление прихода которых не совпадает с направлением прихода полезного сигнала.

Если при дальнем приеме применяется антенный усилитель, то заградительный фильтр включается между ним и входом телевизора, а компенсирующее устройство — между усилителем и антенной. Включать последнее между усилителем и входом телевизора можно в том случае, если и на антенне помех будет установлен усилитель, имеющий те же параметры, что и усилитель на основной антенне.