**СХЕМА СОВРЕМЕННОГО ТРАНЗИСТОРНОГО РАДИОПРИЕМНИКА**

В последние годы отечественная радиопромышленность присту­пила к выпуску радиоприемников на микросхемах. В таких при­емниках обычно используются микросхемы со следующими функ­циональными назначениями: усиление колебаний на частоте сигна­ла и преобразование частоты, усиление колебаний промежуточной частоты и детектирование амплитудно-модулированных колебаний, предварительное усиление сигналов низкой частоты. В настоящее время разработаны микросхемы, состоящие из каскадов предвари­тельного усиления и оконечных каскадов.

Одним из приемников, работающих на микросхемах, является приемник типа «Геолог-2» и его модернизированный вариант «Геолог-3» с основными техническими данными:

Длинноволновый диапазон (ДВ) 735,3 м — 2000 м

Средневолновый диапазон (СВ) 186,9 м — 571,4 м

Четыре коротковолновых диапазона (KB): 49—75; 41.2—42,6; 30,6—31,2; 24,8—25,82 м.

На ДВ и СВ прием сигналов производится на магнитную антен­ну, а на диапазонах KB — на телескопическую антенну.

Максимальная чувствительность при выходной мощности 50 мВт:

300 мкВ/м в диапазоне ДВ, 150 мкВ/м в диапазоне СВ,

30 мкВ в диапазонах КВ.

Реальная чувствительность на ДВ и СВ в четыре раза меньше

максимальной, а на диапазонах KB — в три раза меньше макси­мальной.

Избирательность по соседнему каналу в диапазонах ДВ и СВ 40 дБ.

Ослабление зеркального канала 36 дБ на ДВ, 30 дБ на СВ и 12 дБ на КВ.

Полоса воспроизводимых частот звуковых сигналов 200—4000 Гц.

Номинальная выходная мощность 500 мВт при коэффициенте гармоник

*K*г *=* 5%.

Напряжение источника питания 9 В.

Ток, потребляемый в режиме молчания, 15 мА.

Приемник выполнен на микросхемах К2ЖА371, К2ЖА372, К2УС371 и четырех транзисторах (фиг. 12.4).



Фиг. 12.3. Структурная схема транзистора приемника «Геолог -2».

Конструктивно приемник представляет собой два основных блока: блок высокой частоты и блок промежуточной и низкой частот. В состав первого блока вхо­дят входные цепи, УВЧ, гетеродин и преобразователь частоты. Вто­рой блок состоит из ФСС, УПЧ, амплитудного детектора, предварительного и оконечного каскадов УНЧ. Коммутацию входных эле­ментов входной цепи и контура гетеродина производят с помощью кнопочных переключателей типа П2К.

Усилитель высокой частоты, гетеродин и преобразователь вы­полнены на микросхеме К2ЖА371 (МС1).Для усиления колебаний промежуточной частоты и детектирования используют микросхему К2ЖА372 (МС2).Избирательность по соседнему каналу обеспечи­вают ФСС и контуром с повышенной добротностью, включенным в цепь коллектора первого каскада УПЧ. Предварительное усиление сигналов низкой частоты осуществляют с помощью микросхемы К2УС371 (МСЗ).

Предоконечный и оконечный каскады УНЧ выполнены по двух­тактной схеме на транзисторах с равной структурой и бестрансформаторным выходом.

На фиг. 12.4 входная цепь приемника и внешние элементы схемы гетеродина изображены для случая работы приемника на четвертом KB диапазоне (25 м). Контур входной цепи связан с цепью базы транзистора 77 микросхемы *МС1* (фиг. 12.5), на котором выполнен апериодический каскад УВЧ с регулируемым коэффициентом уси­ления.

Местный отдельный гетеродин приемника выполнен на транзис­торах *Т4, Т5* и *Т6* той же микросхемы. Настройка контура гетеро­дина сопряжена с настройкой контура входной цепи.

Преобразователь приемника выполнен по балансной схеме на транзисторах *Т2* и *ТЗ.* Напряжение ВЧ сигнала вводят в цепь базы транзистора *Т2,* а колебания с частотой местного гетеродина — в цепь эмиттеров транзисторов *Т2* и *ТЗ.* При таком включении мест­ного гетеродина воздействия токов с частотой fг на первичную об­мотку катушки выходной цепи преобразователь взаимно компенси­руются. Балансная схема преобразователя частоты позволяет в значительной степени уменьшать проникновение в тракт УПЧ коле­баний местного гетеродина и сопутствующих его работе шумов. На­грузкой преобразователя служит четырехзвенный ФСС. Коэффициент усиления по напряжению микросхемы К2ЖА371 в режиме преобразования частоты лежит в пределах 100—250. Коэффициент шума в режиме преобразования частоты менее 6 дБ. Напряжение на выходе местного гетеродина не менее 300—400 мВ. Для связи ФСС с входом УПЧ используют емкостную связь.

УПЧ выполнен на транзисторах *Т1,* *Т4, Т5* и *Т6* микросхемы *МС2* (К2ЖА372), электрическая схема которой показана на фиг. 12.6.

Нагрузкой коллекторной цепи транзистора *Т1* служит контур с по­вышенной добротностью, обеспечивающий дополнительную избира­тельность по соседнему каналу. Для связи этого контура с вход­ной цепью транзистора *Т4 (МС2)* использована емкостная связь. Остальные три каскада УПЧ представляют собой широкополосные апериодические усилители с непосредственной связью. Во всех че­тырех каскадах УПЧ применяется ООС по току.

Амплитудно-модулированные колебания детектируют с помощью эмиттерного детектора, выполненного на транзисторе *Т8.* Для со­гласования входного сопротивления детектора с выходным со­противлением четвертого каскада УПЧ используют эмиттерный пов­торитель на транзисторе *Т7*. Напряжение с эмиттерной нагрузки де­тектора поступает на регулятор громкости приемника. Эмиттерный детектор, использованный в схеме, отличается малыми нелинейны­ми искажениями: при входном сигнале *U*вх *=* 0,3 мВ и коэффициен­те модуляции m = 80% коэффициент гармоник *К*г= 3%.

В приемнике использована усиленная АРУ, постоянное напря­жение на вход которой поступает с эмиттерной нагрузки детектора. Это напряжение вводят в цепь базы транзистора *ТЗ,* являющегося первым каскадом двух каскадного УПТ. С помощью второго каскада УПТ, выполненного на транзис­торе *Т2,* изменяют режим ра­боты коллекторных цепей тран­зистора *Т1* каскада УВЧ *(MCI)* и транзистора первого каскада УПЧ *(МС2).* При изменении уровня входного сигнала на 26 дБ напряжение на выходе детектора изменяется не более чем на 6 дБ. Регулирование гром­кости и тембра производят во входной цепи предварительного УНЧ, выполненного на микросхеме *МСЗ* (К2УС371) (фиг. 12.7). Первый, третий и четвертый каскады выполнены по схеме с об­щим эмиттером, а второй каскад — по схеме с общим коллектором. Во всех каскадах использована непосредственная связь. В каждом из каскадов применена ООС по то­ку. Установка необходимого режи­ма работы каскадов производится с помощью переменного резистора в цепи базы транзистора *Т1*.

Коэффициент усиления каскадов предварительного усиления лежит в пределах от 60 до 120. Коэф­фициент гармоник не превышает 0,3%. Выходное напряжение до 1,8 В. Предоконечный каскад тракта УНЧ выполнен на транзис­торах *Т1* и *Т2,* а оконечный — на транзисторах *ТЗ* и *Т4*. Связь между всеми каскадами непосредственная. В предоконечном каска­де применены транзисторы МП38 и МП41, а в оконечном каскаде соответственно ГТ404Б и ГТ402Б. В оконечном каскаде исполь­зована бестрансформаторная связь с нагрузкой. В схеме трех по­следних каскадов УНЧ глубокая ООС: напряжение с нагрузки око­нечного каскада через разделительный конденсатор вводится в цепь базы транзистора *Т4* *(МСЗ),* четвертого предварительного каскада усиления.