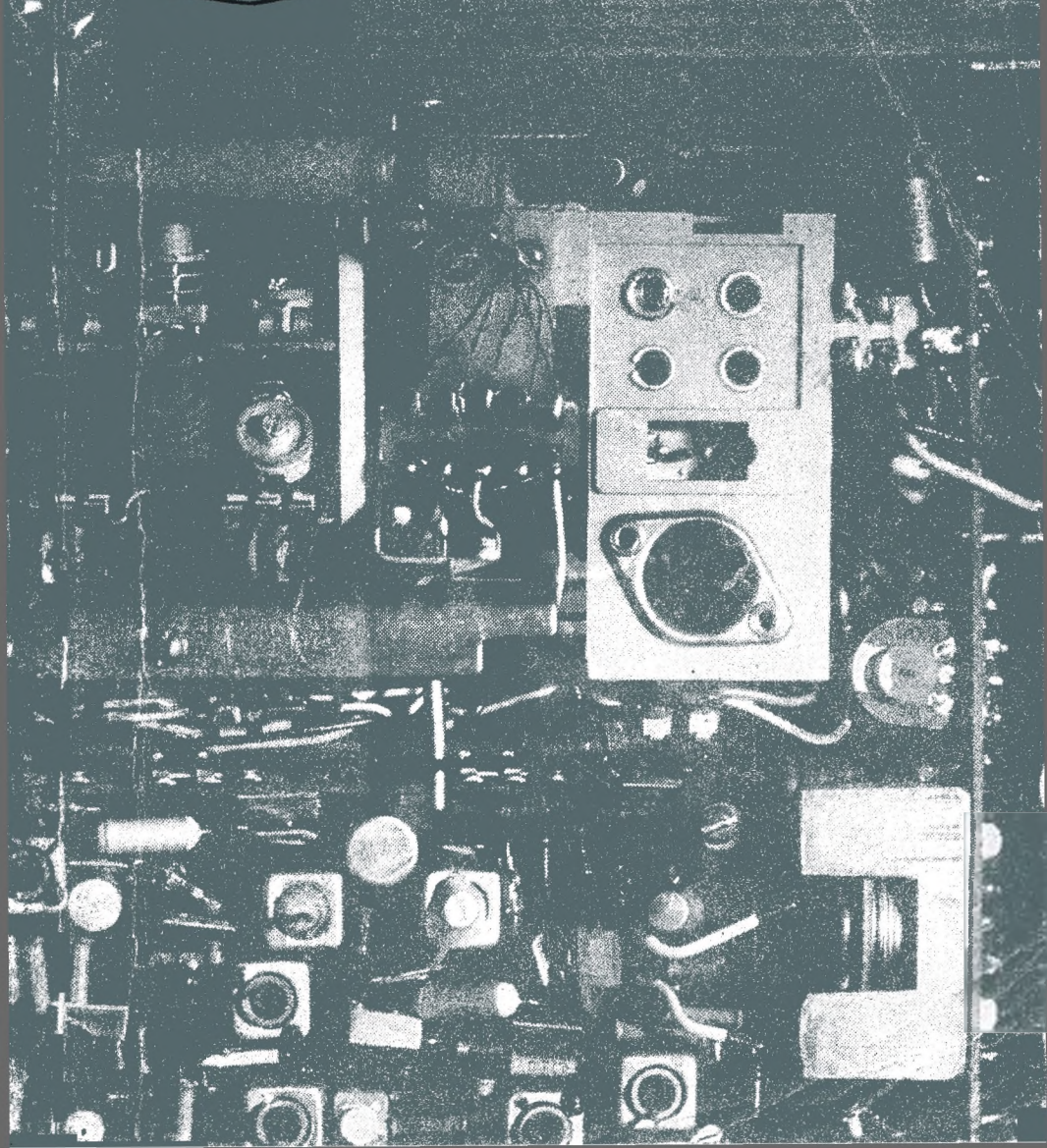


Л. Е. Новоселов

# ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ



«СПИДОЛА» • «ВЭФ»  
«ОКЕАН» • «МЕРИДИАН»



Л. Е. Новоселов

# ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

МАССОВАЯ  
РАДИО  
БИБЛИОТЕКА

«СПИДОЛА», «ВЭФ»,  
«ОКЕАН», «МЕРИДИАН»

---

Выпуск 880

(Справочное пособие)

Издание второе,  
исправленное и дополненное



«ЭНЕРГИЯ» ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1975

СФ2. 12  
Н 76  
УДК 621.396.66

Редакционная коллегия:

Берг А. И., Белкин Б. Г., Борисов В. Г., Бурлянд В. А., Ванев В. И.,  
Геништа Г. Н., Демьянов И. А., Ельяшкевич С. А., Жеребцов И. П.,  
Канаева А. М., Корольков В. Г., Смирнов А. Д., Тарасов Ф. И., Чистя-  
ков Н. И., Шамшур В. И.

Новоселов Л. Е.

Н 76 Транзисторные радиоприемники «Спидола», «ВЭФ»,  
«Океан», «Меридиан». Изд. 2-е, испр. и доп. Л., «Энер-  
гия», 1975.

208 с. с ил. (Массовая радиобиблиотека, Вып. 880. Справочное  
пособие).

Книга содержит характеристики переносных транзисторных приемников  
II класса типа «Спидола», «ВЭФ», «Океан» и «Меридиан», описание схем  
и конструкций, карты режимов по постоянному и переменному току, монтаж-  
ные и кинематические схемы, материалы по настройке и проверке основных  
параметров, отысканию и устранению характерных неисправностей, а также  
устройство и особенности эксплуатации интегральных микросхем серии К-237.

Книга рассчитана на радиолюбителей, занимающихся конструированием  
и настройкой транзисторных радиоприемников.

Н 30404-114  
051(01)-75 361-75

СФ2. 12

© Издательство «Энергия», 1975

Настоящая книга является вторым исправленным и полностью переработанным изданием. После выхода в свет первого издания автор получил ряд писем, в которых читатели высказали свои замечания и пожелания. В соответствии с этим расширены материалы по устранению неисправностей и настройке трактов АМ и ЧМ. В новое издание книги включены характеристики новых моделей и дано их описание. Значительное внимание уделено характеристикам, принципу работы и особенностям эксплуатации гибридных интегральных микросхем серии К-237. По просьбе читателей исключены рисунки конструкций контурных катушек и фотографии монтажа приемников.

Переносной транзисторный радиоприемник «Спидола» был одной из первых моделей, освоенных нашей промышленностью, и серийно выпускался с 1962 г. до начала 1969 г. Рижский завод ВЭФ непрерывно совершенствовал этот приемник и позднее появились улучшенные варианты: «ВЭФ-Спидола», «ВЭФ-Спидола-10». За 7 лет свыше миллиона радиослушателей смогли по достоинству оценить высокие эксплуатационные и технические показатели этих моделей, отличающихся относительной простотой схемы и оригинальностью конструкции, неприхотливостью в эксплуатации, достаточной надежностью в работе и красивым внешним видом.

С начала 1969 г. на смену радиоприемникам «Спидола» пришли новые модели (сначала «ВЭФ-12», затем «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202»), которые имеют улучшенные параметры и внешнее оформление.

В 1970 г. Минский радиозавод начал выпускать радиоприемник «Океан», позднее «Океан-203» и «Океан-205». В 1974 г. появились модели «Спидола-207», «Спидола-230» и «Меридиан-202». Эта группа приемников (исключая «Спидолу-230») обеспечивает прием радиовещательных станций не только с амплитудной модуляцией, но и с частотной (диапазон УКВ). В приемнике «Меридиан-202» в тракте АМ и в тракте ЧМ применяются гибридные интегральные микросхемы (ИМС).

При пользовании книгой необходимо обратить внимание на следующее:

1. Заводы, выпускающие радиоприемники, проводят непрерывную работу по улучшению качества изделий, поэтому в схемах приемников различных серий могут быть некоторые отличия, не имеющие принципиального значения.
2. Эксплуатационные и технические показатели приемников приведены в табл. 1 и 2.
3. Элементы, помеченные на принципиальных схемах звездочкой, подбираются при настройке и могут отсутствовать вовсе.
4. Номиналы резисторов и конденсаторов на принципиальных схемах имеют общепринятое обозначение, а их нумерация, как правило, соответствует заводской.

5. Обозначения полупроводниковых приборов, переключателей, гнезд и разъемов отличаются от заводских: для них введена сквозная нумерация.

6. В таблицах моточных данных фигурной скобкой обозначены катушки, намотанные на одном каркасе.

7. Вид монтажных схем печатных плат дается со стороны фольги. Расположение плат, узлов и деталей, а также монтажных проводов на электромонтажных схемах приемников в целом является условным.

8. Режимы транзисторов по постоянному току измерялись высокоомным ламповым вольтметром (не менее 20 *ком/в*), сопротивления — ампервольтметром типа АВО-5М1 с точностью  $\pm 20\%$ . Измерения проводились при номинальном напряжении источника питания.

9. При проведении ремонта, настройки, регулировки и проверки необходимо в первую очередь пользоваться принципиальной схемой приемника. Монтажные же схемы плат и аппарата в целом являются вспомогательными (они разъясняют и дополняют принципиальную схему) и могут несколько отличаться от приведенных в книге.

10. Материалы по радиоприемнику «Спидола-230» составлены по образцу, прошедшему испытания во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова и рекомендованному к производству. Серийные приемники по своим принципиальным и монтажным схемам могут несколько отличаться от рассмотренного в книге.

Автор будет считать свою задачу выполненной, если предлагаемая вниманию читателей книга станет необходимым пособием в радиолюбительской практике, а также при проведении ремонтных и настроечных работ.

Автор признателен Б. З. Гольдбергу, М. В. Михельсону, Л. Я. Шульцу, Ю. Ш. Березовскому, В. М. Хабибулину и А. Ю. Эглитису за большую помощь при работе над рукописью.

Все пожелания, замечания и предложения просьба направлять по адресу: 192041, г. Ленинград, Марсово поле, 1, Ленинградское отделение издательства «Энергия».

Все рассмотренные в настоящей книге переносные транзисторные приемники относятся ко II классу и собраны по супергетеродинной схеме, которая хотя и отличается высокой сложностью и большой трудоемкостью в настройке, но имеет и несомненные достоинства: высокую избирательность, большую величину усиления высокочастотного тракта, относительное постоянство коэффициента усиления и избирательности в диапазоне рабочих частот. Однако супергетеродинные приемники имеют существенный недостаток: наличие дополнительных «паразитных» каналов приема, к которым относятся зеркальный канал и канал, обусловленный помехой с частотой, равной промежуточной, а также ее гармоник.

Для уменьшения влияния паразитных каналов на качество приема в супергетеродинных приемниках большое внимание уделено избирательности входных цепей и цепей усиления высокой частоты (преселектора приемника). Правильно подобранные режимы работы гетеродина и преобразователя частоты устраняют возможность появления гармоник гетеродина, причем немаловажную роль при этом играет величина напряжения гетеродина. Выбором типа и режима работы преобразовательного элемента уменьшается нелинейность УВЧ и преобразователя по сигнальному входу. Применение режекторных фильтров, развязок и специальных схемных решений позволяет значительно ослабить воздействие помех с частотами, кратными промежуточной.

Каскады усиления на транзисторах имеют коэффициенты усиления  $\sim 60-70$ , а сами транзисторы шунтируют колебательный контур, уменьшая его добротность и тем самым избирательные свойства каскада. Поэтому для получения заданной избирательности и чувствительности в транзисторных приемниках приходится использовать значительное число каскадов усиления: УВЧ, три-четыре каскада УПЧ и не менее двух каскадов предварительного усиления НЧ.

Транзисторам, работающим в высокочастотных каскадах, присущи некоторые особенности: значительная частотная зависимость параметров, большие величины входной и выходной проводимости, разброс параметров и большое влияние внутренней обратной связи в самом транзисторе. Основное усиление сигнала в схемах транзисторных приемников осуществляется в широкополосном усилителе ПЧ со слабо выраженными избирательными свойствами, а элементы, определяющие избирательность, сосредоточены либо в каскаде преобразователя частоты или первого УПЧ, либо в виде фильтра сосредоточенной селекции (ФСС), либо пьезокерамического фильтра. Применение этих элементов позволило ослабить влияние на избирательность приемника, ширину и равномерность его полосы пропускания таких факторов, как

изменение температуры окружающей среды, разброс параметров транзисторов и изменение напряжения источника питания. Все это дало возможность создать схему транзисторного приемника без полной нейтрализации внутренней обратной связи с высокой устойчивостью усиления. Кроме того, уменьшением числа связей транзисторов с высокоизбирательными цепями и ослаблением связи в этих местах также достигается снижение влияния разброса параметров и увеличение устойчивости схемы.

Эксплуатационные и технические характеристики приемников «Спидола», «ВЭФ-Спидола», «ВЭФ-Спидола-10», «ВЭФ-12», «ВЭФ-201», «ВЭФ-202», «Спидола-230», «Океан», «Океан-203», «Океан-205», «Спидола-207» и «Меридиан-202» приведены в табл. 1 и 2.

Радиоприемники типа «Спидола» собраны по обычной блок-схеме и содержат входную цепь, преобразователь частоты с отдельным гетеродином, четырехконтурный ФСС, трехкаскадный УПЧ, детектор и УНЧ, состоящий из двух каскадов предварительного усиления и двухтактного выходного каскада. Питание преобразователя частоты осуществляется от стабилизатора напряжения. В схему приемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202», в отличие от блок-схемы приемников «Спидола», введен резистивный каскад УВЧ (вместо одного каскада УПЧ), уменьшено число каскадов УПЧ до двух, введен регулятор тембра по высоким звуковым частотам, а питание каскадов УВЧ и УПЧ осуществляется от стабилизатора напряжения. В приемнике «Спидола-230», кроме того, введен детектор АРУ, ступенчатый регулятор тембра по высоким звуковым частотам, стрелочный индикатор настройки, а число каскадов усилителя НЧ увеличено до четырех.

Радиоприемники «Океан», «Океан-203», «Океан-205» и «Спидола-207», помимо работы в АМ-тракте, дают возможность прослушивать радиостанции с частотной модуляцией, поэтому их блок-схемы, кроме перечисленных выше каскадов, содержат блок УКВ, состоящий из широкополосного каскада УВЧ и гетеродинного преобразователя частоты, усилитель ПЧ-ЧМ и дробный детектор. Усилители ПЧ тракта ЧМ собраны на тех же транзисторах, что и для тракта АМ, но с отдельными трансформаторами ПЧ. В приемниках типа «Океан» в тракте АМ использована схема кольцевого диодного преобразователя частоты, которая по сравнению с транзисторной повышает помехозащищенность за счет подавления четных гармоник гетеродина, а также исключает зависимость настроек контуров гетеродина и каскадов УВЧ. Для повышения к. п. д., снижения коэффициента гармоник и расширения полосы пропускания УНЧ приемников выполнен по бестрансформаторной схеме. УНЧ «Спидола-207» — по трансформаторной схеме.

В этой группе приемников введен стрелочный индикатор настройки на принимаемую станцию. В приемниках «Океан-205» и «Спидола-207» используется унифицированный блок УКВ с автоматической подстройкой частоты. Кроме того, за счет наличия

Таблица 1

Эксплуатационная характеристика	«Спидола» «ВЭФ-Спи- дола» «ВЭФ-Спи- дола-10»	«ВЭФ-12» «ВЭФ-201» «ВЭФ-202»	«Спидола-23С»	«Океан» «Океан-203»	«Океан-205»	«Спидола-207»	«Меридиан- 202»
Количество диапазонов и под- диапазонов, из них:	7	7	7	8	8	8	8
растянутых . . . . .	4	4	4	4	4	4	4
полурастянутых . . . . .	1	1	1	1	1	1	1
Мощность, потребляемая от исто- чника питания при выход- ной мощности 150 <i>вт</i> , не бо- лее, <i>вт</i> . . . . .	500	500	900	1000	1000	900	1200
Номинальное напряжение пита- ния, <i>в</i> . . . . .	9	9	9	9	9	9	9
Номинальная выходная мощно- сть, <i>вт</i> . . . . .	150	150	400	500	500	400	400
Количество полупроводников:							
триодов . . . . .	10	10	12	17	19	15	11
диодов . . . . .	2	2	3	10	13	6	7
Габариты, <i>мм</i> . . . . .	197 × 275 × × 90	229 × 297 × × 105	255 × 345 × × 100	247 × 325 × × 116	225 × 367 × × 119	255 × 345 × × 100	203 × 332 × × 96
Масса без упаковки и источни- ка питания, <i>кг</i> . . . . .	2,2	2,7	3,2	3,9	4,5	3,8	3,5

Примечания: 1. Мощность, потребляемая от источника питания, для радиоприемников «Океан», «Океан-203», «Океан-205», «Спидола-207» и «Спидола-230» дана при выходной мощности 0,3 от номинальной.

2. Габариты и масса радиоприемников «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10» — 230 × 280 × 92 *мм* и 2,4 *кг*, а для при-  
емника «Океан-203» — 261 × 343 × 117 *мм* и 4,0 *кг*.

3. В приемнике «Меридиан-202», кроме транзисторов и диодов, используются шесть гибридных ИМС типа К-237.

4. Масса батарей питания 0,6 *кг*.



Техническая характеристика	«Спидола», «ВЭФ-Спидола» «ВЭФ-Спидола-10»	«ВЭФ-12» «ВЭФ-201» «ВЭФ-202»	«Спидола-230»	«Океан» «Океан-203» «Океан-205»	«Спидола-207»	«Мери- диан-202»
1	2	3	4	5	6	7
Диапазон принимаемых частот (не хуже), Мгц:				0,150—0,408		
ДВ . . . . .				0,525—1,605		
СВ . . . . .						
КВ I (75—52 м) . . . . .	4,0—5,7	3,95—5,7	3,95—5,7	3,95—5,95	3,95—5,7	3,95—5,8
КВ II (49 м) . . . . .	5,85—6,3	5,85—6,3	5,95—6,2	5,95—6,2	5,95—6,2	5,8—6,2
КВ III (41 м) . . . . .	7,0—7,4	7,0—7,4	7,4—7,3	7,1—7,3	7,1—7,3	7,0—7,3
КВ IV (31 м) . . . . .	9,4—9,9	9,5—9,775	9,5—9,775	9,5—9,77	9,5—9,77	9,5—9,8
КВ V (25 м) . . . . .	11,6—12,0	11,7—12,1	11,7—12,1	11,7—12,1	11,7—12,1	11,7—12,1
УКВ (4,56—4,11 м) . . . . .	—	—	—	65,8—73,0	65,8—73,0	65,8—73,0
Промежуточная частота в диапазонах:						
ДВ, СВ и КВ, мгц . . . . .	465 ± 2	465 ± 2	465 ± 2	465 ± 2	465 ± 2	465 ± 2
УКВ, Мгц . . . . .	—	—	—	10,7 ± 1	10,7 ± 1	10,7 ± 1
Чувствительность (не хуже) при выход- ной мощности 50 мвт и при отношении сигнал/шум не менее 20 дб:						
с внутренней магнитной антенной в диапазонах:						
ДВ, мкв/м . . . . .	2000	2000	1500	1000	1500	1500
СВ, мкв/м . . . . .	1500	1000	800	700	800	800
со штыревой антенной в диапазонах:						
КВ, мкв/м . . . . .	100	100	200	—	200	400
КВ I, мкв/м . . . . .	—	—	—	250	—	—
КВ II, III, IV, V, мкв/м . . . . .	—	—	—	150	—	—
с наружной антенной в диапазонах:					СВ—200	
ДВ и СВ, мкв . . . . .	—	250	300	250	ДВ—300	300
КВ, мкв . . . . .	200	250	200	200	200	200

со штыревой антенной в диапазоне УКВ при отношении сигнал/шум не менее 26 дБ, мкв/м . . . . .	—	—	—	35	50	50
Максимальная чувствительность (не хуже): с внутренней магнитной антенной в диапазонах:						
ДВ, мкв/м . . . . .	1500	700	600	600	600	600
СВ, мкв/м . . . . .	1300	400	300	300	300	300
со штыревой антенной в диапазонах:						
КВ, мкв/м . . . . .	50	50	100	100	150	200
УКВ, мкв/м . . . . .	—	—	—	20	15	15
Избирательность по соседнему каналу в диапазонах ДВ и СВ (при расстройке $\pm 10$ кГц) (не менее), дБ . . . . .	32	34	34	34	34	30
Усредненная крутизна ската резонансной кривой в диапазоне УКВ в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ (не менее), дБ/кГц . . . . .	—	—	—	0,17	0,17	0,17
Ширина полосы пропускания тракта УКВ в кГц . . . . .	—	—	—	120—180	120—180	120—180
Ослабление сигнала зеркального и других дополнительных каналов, дБ (не менее) в диапазонах:						
ДВ . . . . .	26	40	40	60	40	40
СВ . . . . .	26	26	30	46	30	30
КВ . . . . .	12	12	12	16	12	12
УКВ . . . . .	—	—	—	22	22	22
Ослабление сигнала с частотой, равной промежуточной (не менее), дБ . . . . .	20	20	20	30	20	20
Подавление сигналов содействующей амплитудной модуляции в диапазоне УКВ (не менее), дБ . . . . .	—	—	—	12	12	12
Критичность настройки на принимаемую станцию в диапазоне УКВ (не менее), кГц . . . . .	—	—	—	80	60	60

Техническая характеристика	«Спидола», «ВЭФ-Спидола» «ВЭФ-Спидола-10»	«ВЭФ-12» «ВЭФ-201» «ВЭФ-202»	«Спидола-230»	«Океан» «Океан-203» «Океан-205»	«Спидола-207»	«Мери- диан-202»
1	2	3	4	5	6	7
Уход частоты гетеродина от самопрогрева по сравнению с измеренной через 5 мин после включения (не более), <i>кГц</i> : в течение первого часа в диапазоне УКВ	—	—	—	50	50	50
в течение 15 мин в диапазонах КВIV и КВV . . . . .	—	—	—	6	6	4
КВИ, КВИI и КВИII . . . . .	—	—	—	4	—	—
Излучение гетеродина в диапазоне УКВ: напряженность поля паразитного излучения гетеродина на расстоянии 3 м в диапазоне 76,5—83,7 <i>МГц</i> (не более), <i>мкВ/м</i> . . . . .	—	—	—	150	150	150
Действие АРУ: при изменении напряжения на входе, <i>дБ</i> . . . . .	50	34	30	40	30	40
соответствующее изменение на выходе должно быть (не более), <i>дБ</i> . . . . .	12	10	10	10	10	10
Действие АПЧ в диапазоне УКВ: коэффициент АПЧ при расстройке на $\pm 50$ <i>кГц</i> , не менее . . . . .	—	—	—	—	3	3
полоса захвата (не шире), <i>кГц</i> . . . . .	—	—	—	—	600	600
полоса удержания (не уже), <i>кГц</i> . . . . .	—	—	—	—	120	120
Ручная регулировка громкости (не менее), <i>дБ</i> . . . . .	40	50	50	50	50	50
Регулировка тембра (не менее), <i>дБ</i> : нижних звуковых частот . . . . .	—	—	8	9	8	8
верхних звуковых частот . . . . .	—	8	8	9	8	10

Изменение уровня напряжения на выходе УНЧ, на частоте 1000 гц при вращении регуляторов тембра (не более), дБ

Частотная характеристика всего тракта усиления (кривая верности) по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ на частотах выше 250 кгц и 18 дБ на частотах ниже 250 кгц (не уже), в диапазонах:

ДВ, СВ, КВ, гц . . . . .

УКВ, гц . . . . .

Среднее номинальное звуковое давление (не менее), па . . . . .

Коэффициент нелинейных искажений всего тракта усиления по звуковому давлению (не более), %:

в диапазонах ДВ, СВ и КВ при глубине модуляции 80% и среднем (номинальном) звуковом давлении на частотах:

от 200 до 400 гц . . . . .

свыше 400 гц . . . . .

в диапазонах ДВ, СВ и КВ при глубине модуляции 50% и соответствующем ему звуковом давлении на частотах:

от 200 до 400 гц . . . . .

свыше 400 гц . . . . .

в диапазоне УКВ при девиации частоты 50 кгц и среднем (номинальном) звуковом давлении на частотах:

от 200 до 400 гц . . . . .

свыше 400 гц . . . . .

Потребление электроэнергии от источника питания при номинальной выходной мощности (не более), Вт . . . . .

—

—

3

3

3

3

250—3500

200—4000

200—4000

200—4000  
200—10000

125—4000  
125—10000

100—4000  
100—10000

0,23

0,25

0,4

0,5

0,4

0,4

10

8

8

7

8

7

8

7

8

7

8

7

7

5

5

4

5

4

5

4

5

4

5

4

0,5

0,5

0,9

1,0

0,9

—

Техническая характеристика	«Спидола» «ВЭФ-Спидола» «ВЭФ-Спидола-10»	«ВЭФ-12» «ВЭФ-201» «ВЭФ-202»	«Спидола-230»	«Океан» «Океан-203» «Океан-205»	«Спидола-207»	«Мери- диан-202»
1	2	3	4	5	6	7
Напряжение источника питания, <i>в</i> :						
номинальное . . . . .	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
минимальное . . . . .	7,2	7,2	5,6	5,6	5,6	5,6
Ток покоя (не более), <i>ма</i> . . . . .	15	14	20	25	20	20

Примечания: 1. Для радиоприемников «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10»: действие АРУ — при изменении напряжения на входе на 40 дБ соответствующее изменение выходного напряжения должно быть не более 12 дБ; действие ручной регулировки громкости — не менее 50 дБ; кривая верности — не хуже 300-3500 гц.

2. Чувствительность радиоприемника «ВЭФ-12» приведена для выходной мощности 5 мвт.

3. Максимальная чувствительность при приеме в диапазонах ДВ и СВ на наружную антенну для радиоприемника «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» — не хуже 100 мкв.

4. Ослабление сигнала зеркального канала в диапазоне КВВ для радиоприемников «Океан» и «Океан-203» — не менее 14 дБ.

5. Ослабление сигнала зеркального канала для радиоприемника «Океан-205» в диапазоне ДВ — не менее 54 дБ; критичность настройки в диапазоне УКВ — не менее 60 дБ; действие АРУ — при изменении напряжения на входе на 30 дБ, соответствующее изменение выходного напряжения должно быть не более 10 дБ.

6. Характеристика системы АПЧ в диапазоне УКВ радиоприемника «Океан-205» аналогична соответствующим характеристикам приемника «Спидола-207».

7. Для радиоприемников «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» ток покоя не превышает 14 ма.

8. Потребление электроэнергии для радиоприемников «Океан», «Океан-203», «Океан-205», «Спидола-230» и «Спидола-207» указано для 0,3 номинальной выходной мощности.

9. Радиоприемник «Океан-205» может питаться от сети переменного тока 127/220 в с частотой 50 гц.

10. Для приемника «Спидола-207» реальная чувствительность с наружной антенной в диапазоне СВ составляет 200 мкв; уход частоты гетеродина во всех поддиапазонах КВ — не более 6 гц.

11. Для всех приемников частота гетеродина выше частоты сигнала.

12. Под минимальным напряжением источника питания необходимо понимать значение напряжения, при котором приемник сохраняет свою работоспособность и удовлетворяет требованиям настоящей таблицы.

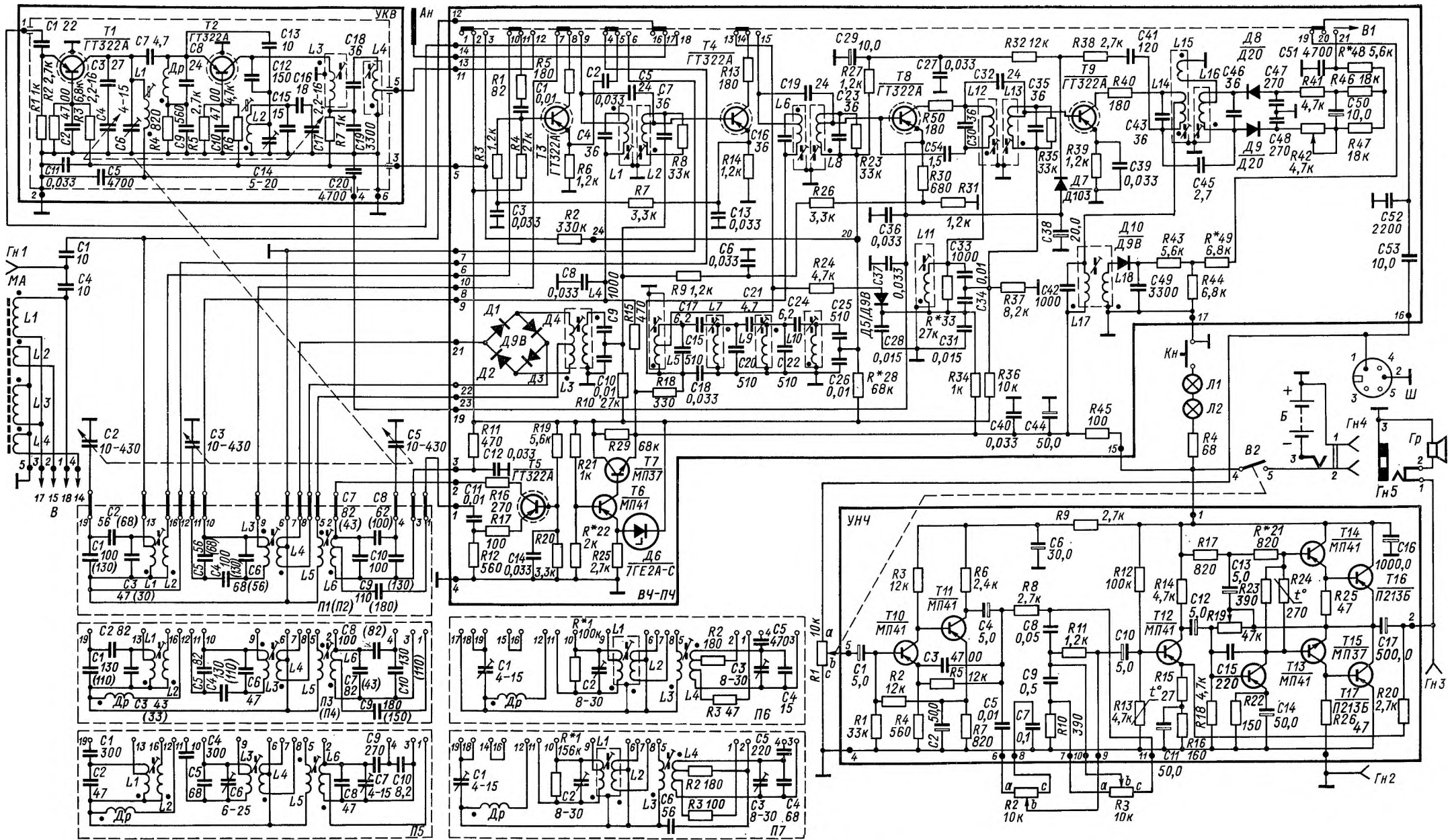


Рис. 8. Принципиальная схема радиоприемника «Океан»

Переключатель диапазонов В — в положении КВВ (П1), а переключатель АМ-ЧМ (В1) — в положении АМ (УКВ выключено). Магнитная антенна (МА) подключается в положении переключателя В планки П6, ДВ — 14, 18 планки П7. Схемы планок П1, П2 и П3, П4 объединены, в скобках указаны номиналы элементов планок П2 и П4 (остальные номиналы отличны)

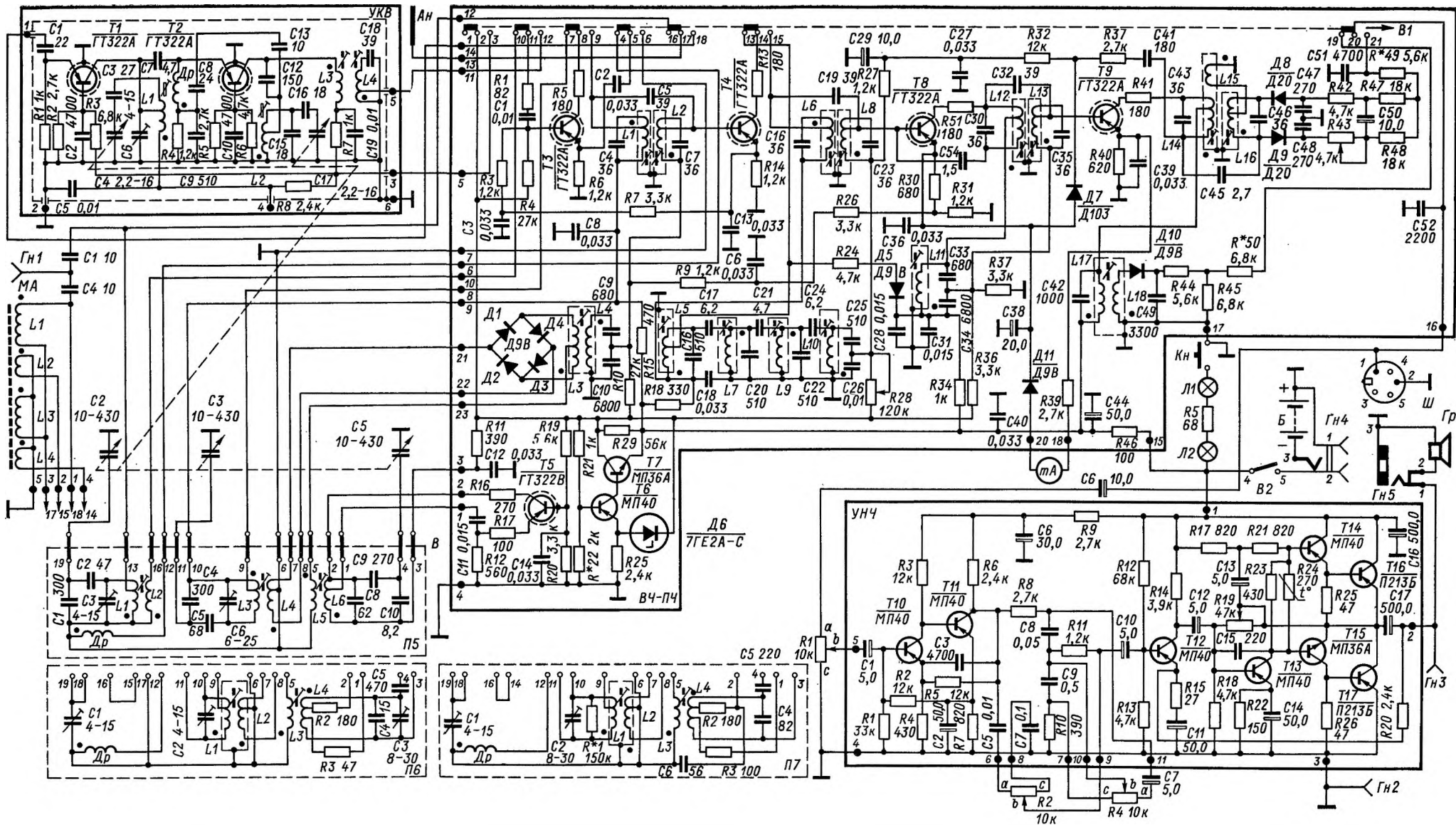


Рис. 14. Принципиальная схема радиоприемника «Океан-203»

Переключатель диапазонов В — в положении КВ1 (П5), а переключатель АМ-ЧМ (В1) — в положении АМ (УКВ выключено). Магнитная антенна (МА) подключается в положение переключателя В: диапазон СВ — к контактам 16, 17 планки П6, ДВ — 14, 18 планки П7

встроенного выпрямительного устройства приемник «Океан-205» может питаться от сети переменного тока.

Для переносных транзисторных приемников немаловажное значение имеют вопросы снижения веса и габаритов. Эта задача решается применением малогабаритных узлов и деталей. Однако наиболее эффективное решение достигается использованием интегральных полупроводниковых микросхем, в которых резисторы, конденсаторы и активные элементы изготовлены в тонкой пластине монокристаллического полупроводника.

В приемнике «Меридиан-202» использованы шесть интегральных микросхем (ИМС) серии К-237: одна является усилителем ВЧ, гетеродином и смесителем тракта ЧМ; вторая и третья — УПЧ тракта ЧМ; четвертая — УВЧ с преобразователем частоты АМ; пятая — УПЧ тракта АМ с детектором и АРУ; шестая — преобразовательными каскадами УНЧ. Использование ИМС позволило уменьшить количество дискретных компонентов в приемнике, повысить надежность и уменьшить трудоемкость работ по сборке и регулировке.

ИМС для приемника «Меридиан-202» относятся к линейным гибридным ИМС, которые выполнены таким образом, что пассивные элементы (резисторы) изготовлены методами тонкопленочной технологии, а активные (транзисторы) — в виде дискретных навесных элементов, включенных в микросхему методами микропайки или микросварки.

Кратко метод получения гибридной ИМС сводится к следующему. Конструктивной основой является изоляционная подложка, изготовленная из аморфного силикатного стекла или ситалла и обработанная по очень высокому классу чистоты поверхности. После очистки на подложку методом катодного распыления в тлеющем разряде наносится тонкая пленка исходного материала, а затем производится вытравливание нужной конфигурации методами фотолитографии. Для этого на пленку наносится слой фоторезиста, после чего он высушивается и подложка (пленочной стороной) экспонируется через фотошаблон в специальной установке. Фотошаблонами являются маски в виде специально изготовленных негативов. После экспонирования фоторезиста производится его проявление и растворение, в результате чего создается маска для травления пленки. Далее пленка вытравливается.

Тонкопленочные резисторы наносятся на подложку в виде узких полосок, которые заканчиваются контактными площадками с высокой проводимостью. В качестве материала для резисторов обычно используется кермет (металлодиэлектрическая смесь). Активными элементами являются транзисторы в виде отдельного кристалла размером около  $2 \times 2$  мм. В кристалле методами полупроводниковой технологии сформированы  $p-n$ -переходы и соответствующие выводы для подключения. Кристалл припаивается к подложке, а коллектор, база и эмиттер транзистора соединяются со схемой при помощи гибких алюминиевых или золотых полосок.



После сборки микросхема устанавливается в пластмассовый корпус, крышка и основание его склеиваются и для герметизации подвергаются термической обработке. Герметизация производится для защиты от механических повреждений и воздействия внешней среды.

Гибридные ИМС обладают сравнительно невысокой стоимостью, большой помехоустойчивостью и могут работать в тяжелых температурных условиях.

Радиоприемник «Меридиан-202» относится к супергетеродинным и позволяет принимать радиовещательные станции в диапазонах АМ и ЧМ. Приемник собран по обычной блок-схеме с бестрансформаторным УНЧ. Кроме применения микросхем, особенностью этой модели является разделение трактов АМ и ЧМ, что позволило исключить коммутацию по высокой частоте и рационально выбрать схему каждого тракта. В качестве индикатора настройки используется система световой сигнализации.

Отличительной особенностью конструкции приемников типа «Спидола» и «ВЭФ» является применение специального объемного пластмассового шасси для монтажа узлов и деталей и барабанного переключателя диапазонов, который несет на себе пластмассовые сегменты (планки) с входными и гетеродинными катушками, конденсаторами и другими элементами схемы. Применение барабанного переключателя позволило получить значительное число диапазонов (семь) при относительно небольших размерах приемника. В приемниках типа «Океан», «Спидола-207» и «Спидола-230» на планках диапазонов используется печатный монтаж.

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

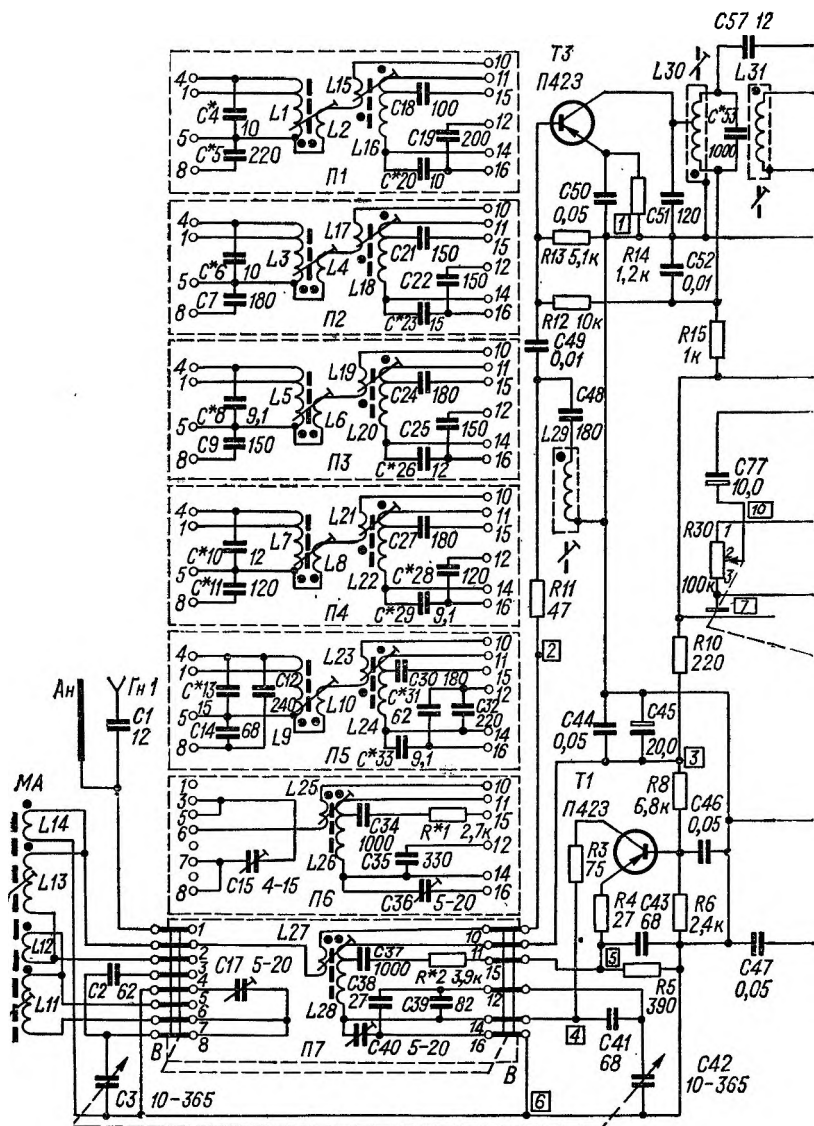
## 1. «Спидола», «ВЭФ-Спидола», «ВЭФ-Спидола-10»

На рис. 1 приведена принципиальная схема радиоприемников «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10». Схема приемника «Спидола» отличается от изображенной на рис. 1 тем, что вместо конденсаторов постоянной емкости  $C4$ ,  $C6$ ,  $C8$ ,  $C10$ ,  $C13$ ,  $C20$ ,  $C23$ ,  $C26$ ,  $C29$  и  $C33$  во входных и гетеродинных контурах КВ были установлены полупеременные конденсаторы емкостью 5—20  $n\phi$ , а подстроечный конденсатор  $C17$  ( $\Pi7$ ) был шунтирован конденсатором малой емкости порядка 10  $n\phi$  ( $C16$ ). Кроме того, в схеме использовались полупроводниковые триоды типа П15, П15А ( $T2$ ,  $T4$ — $T10$ ) и отличались номиналы некоторых элементов ( $C53$ ,  $C80$ ,  $R36$  и др.). Прием в диапазонах КВ ведется на телескопическую антенну  $A_n$ , а в диапазонах СВ и ДВ — на встроенную магнитную антенну  $MA$ . В приемнике предусмотрена возможность подсоединения внешней антенны  $\Gamma_{н1}$  через конденсатор связи  $C1$  для приема в диапазонах КВ.

Входные цепи приемника — одноконтурные с автотрансформаторной связью между контуром и антенной. В диапазонах КВ антенна подключается к отводу одной из контурных катушек  $L1$ ,  $L3$ ,  $L5$ ,  $L7$  или  $L9$  в зависимости от выбранного диапазона. В диапазоне ДВ индуктивностью входного контура являются последовательно соединенные катушки  $L11$  и  $L13$ . При работе в диапазоне СВ индуктивность входного контура составляет катушка  $L11$ , а катушка  $L13$  и  $L14$  замыкается накоротко через контакты 3 и 5 переключателя диапазонов  $B$ . Контурные катушки  $L11$  и  $L13$  вместе с катушками связи  $L12$  и  $L14$  располагаются на ферритовом стержне магнитной антенны  $MA$ .

Связь между контурами входной цепи и базой транзистора (смесителя)  $T3$  — трансформаторная:  $L2$ ,  $L4$ ,  $L6$ ,  $L8$ ,  $L10$  — катушки связи в диапазонах КВ;  $L14$  — в диапазоне ДВ, а  $L12$  — в диапазоне СВ. Коэффициент трансформации выбран из условия согласования по мощности входа смесителя и цепи антенны при обеспечении заданной избирательности по зеркальному каналу. Для повышения устойчивости работы приемника и подавления помех с частотой, равной промежуточной, между входными цепями и транзистором  $T3$  включен фильтр, состоящий из последовательного контура  $L29$ ,  $C48$  и резистора  $R11$ .

Преобразователь частоты содержит два транзистора  $T1$ ,  $T3$  (П423). Он собран по схеме с отдельным гетеродином, которая позволяет подобрать оптимальные режимы питания транзисторов в преобразовательном и генераторном режимах и упростить настройку. На транзисторе  $T1$  выполнен гетеродин по схеме индук-



тивной трехточки с включением триода по схеме с общей базой. Транзистор *T3* (смеситель) включен по схеме с общим эмиттером как для принимаемого сигнала, так и для сигнала гетеродина. Для всех диапазонов катушка связи входного контура (*L2*, *L4*, *L6*, *L8*, *L10*, *L12* или *L14*) соединена последовательно с соответ-

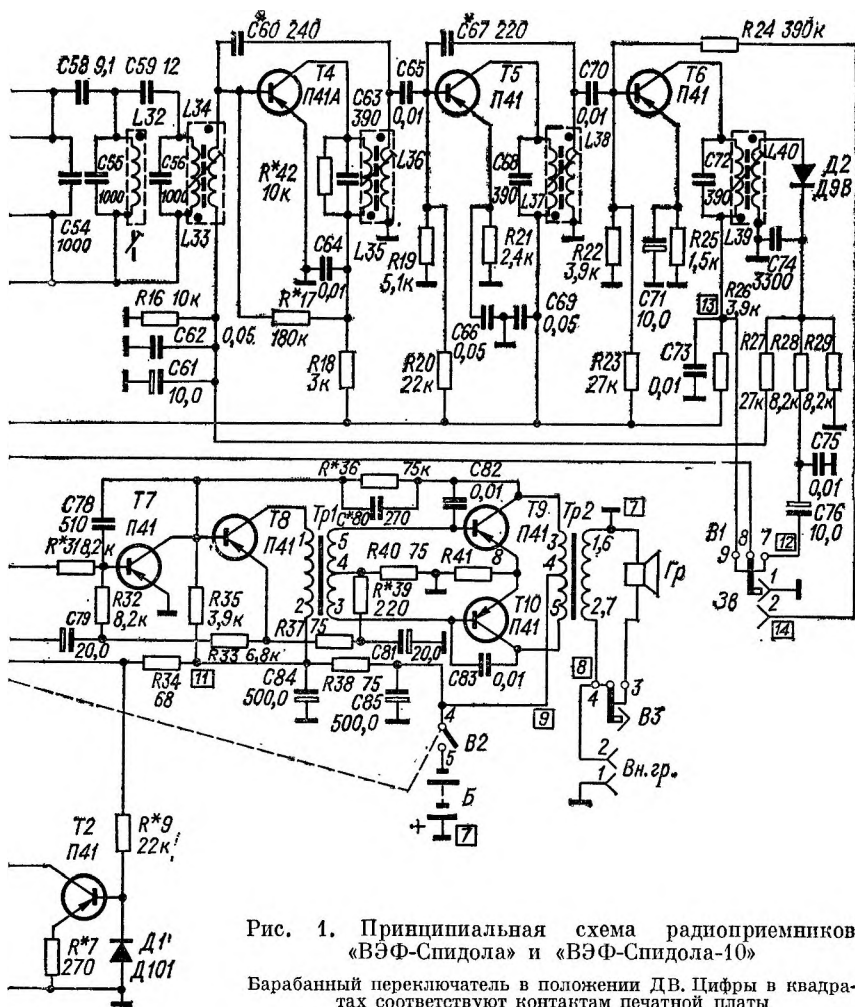


Рис. 1. Принципиальная схема радиоприемников «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10»

Барabanный переключатель в положении ДВ. Цифры в квадратах соответствуют контактам печатной платы

вующей катушкой связи гетеродинного контура ( $L15$ ,  $L17$ ,  $L18$ ,  $L21$ ,  $L23$ ,  $L25$  или  $L27$ ). При таком включении смеситель меньше нагружает контур гетеродина, а это повышает устойчивость работы последнего. Катушки  $L16$ ,  $L18$ ,  $L20$ ,  $L22$ ,  $L24$ ,  $L26$  и  $L28$  составляют индуктивность контуров гетеродина.

Для повышения стабильности частоты гетеродина при изменении напряжения источника питания связь транзистора  $T1$  с контурами ослаблена путем включения резистора  $R3$  в цепь коллектора и делителя напряжения (резисторы  $R4$  и  $R5$ ) — в цепь эмиттера. При помощи этих же резисторов уменьшается влияние разброса параметров транзисторов при работе гетеродина. Наст-

ройка входных и гетеродинных контуров производится соответственно конденсаторами переменной емкости (КПЕ)  $C3$  и  $C42$ , которые составляют общий блок.

При работе гетеродина происходит сдвиг фаз между токами коллектора и эмиттера транзистора  $T1$  (ток коллектора отстает от тока эмиттера), а это вызывает расстройку контура гетеродина. С увеличением частоты принимаемого сигнала сдвиг фаз (а следовательно, и расстройка контура) увеличивается, что приводит к падению генерируемого напряжения и резкому уменьшению стабильности частоты гетеродина. Для компенсации возникающего сдвига фаз при работе в диапазонах КВ применены фазосдвигающие цепочки, состоящие из входного сопротивления транзистора  $T1$ , резистора  $R4$ , конденсатора  $C43$  и одного из конденсаторов  $C18$ ,  $C21$ ,  $C24$ ,  $C27$  или  $C30$  (в зависимости от диапазона). В диапазоне СВ и ДВ транзистор сдвига фаз не имеет, поэтому и цепь связи его эмиттера с контуром гетеродина сдвига фаз также не создает.

Резистор  $R3$  служит для улучшения формы напряжения гетеродина, для повышения стабильности его работы и для уменьшения приема на гармониках частоты гетеродина. Оптимальное значение напряжения гетеродина, подаваемого на смеситель, лежит в пределах 70—150 мВ. При этом достигается минимальный коэффициент шума смесителя и максимальный коэффициент преобразования, что позволяет получить высокую реальную чувствительность в диапазонах КВ.

Питание преобразователя частоты осуществляется через стабилизатор напряжения на транзисторе  $T2$  (П41) и кремниевом диоде  $Д1$  (Д101), работающем на прямолинейном участке вольт-амперной характеристики. Опорный диод  $Д1$  обеспечивает постоянство напряжения на базе транзистора  $T2$ , что почти исключает зависимость тока в нагрузке (резисторы  $R10$ ,  $R15$  и все цепи питания транзисторов  $T1$ ,  $T3$ ) от изменения напряжения источника питания, что, в свою очередь, приводит к незначительным изменениям падений напряжений в цепях нагрузки. Этим сохраняются усиленные свойства и стабильность частоты гетеродина при разряде батарей от 9 до 5 в.

Нагрузкой смесителя является четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), который обеспечивает заданную избирательность приемника. Связь смесителя с ФСС осуществляется путем неполного включения контура  $L30$ ,  $C53$ . Полоса пропускания ФСС — около 8 кГц, избирательность — 34—38 дБ. Связь ФСС с базой транзистора  $T4$  — слабая: отношение числа витков катушек  $L33$  и  $L34$  равно 18:1. Такая связь ФСС со смесителем и первым УПЧ обеспечивает устранение влияния дестабилизирующих факторов на работу приемника (см. Введение).

УПЧ — трехкаскадный. Каждый каскад УПЧ собран по резонансной схеме с трансформаторной связью предыдущего каскада с последующим. Используемые в УПЧ транзисторы типа П41А

(Т4) и П41 (Т5, Т6) имеют значительную емкость коллектор — база, поэтому в первых двух каскадах УПЧ для нейтрализации действия внутренней обратной связи транзисторов применены нейтротродинные конденсаторы С60 и С67. Емкости этих конденсаторов не критичны и подбираются при настройке. УПЧ имеет широкую полосу пропускания (22—25 кгц), что достигается значительной нагрузкой контуров со стороны детектора (L39, L40) и входных цепей третьего и второго каскадов УПЧ, а также включением шунта (R42) в контур первого каскада.

Детектор выполнен на диоде Д2 (Д9В) по схеме с последовательным включением нагрузки (R29). Постоянная составляющая тока диода используется для автоматической регулировки усиления. Начальное смещение на базу транзистора Т4 подается от источника питания с помощью делителя, состоящего из резисторов R17, R18, R16, R27 и R29. С этого же делителя на диод Д2 подается прямое смещение, которое снижает вносимые им нелинейные искажения при малых уровнях принимаемого сигнала. Резистор R28 и конденсаторы С74, С75 образуют П-образный фильтр, препятствующий прохождению сигнала ПЧ в УНЧ.

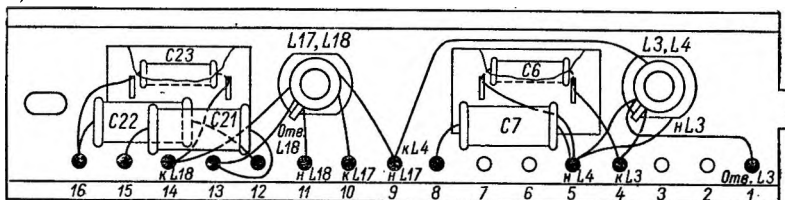
Напряжение АРУ с нагрузки детектора через фильтр R27, R16, С61, С62 подается на базу транзистора Т4. По мере увеличения уровня сигнала, поступающего с УПЧ на диод, растет постоянная составляющая, возникающая в результате детектирования. Это вызывает уменьшение суммарного напряжения положительного смещения базы транзистора Т4 и отрицательного смещения на ней. В результате уменьшается ток коллектора транзистора Т4 и снижается усиление первого каскада УПЧ. Амплитудная модуляция поступающего на детектор сигнала ПЧ практически не влияет на величину смещения базы транзистора Т4 за счет наличия фильтрующих цепочек (R27, R28, С74, С75, С61). Используемая система АРУ отличается достаточно высокой эффективностью благодаря применению в регулируемом каскаде транзистора Т4 типа П41А, который обладает хорошей регулировочной характеристикой. Кроме того, эффективность действия АРУ повышена путем непосредственного соединения эмиттера транзистора Т4 с «землей» (плюсом источника питания), хотя в этом случае несколько ухудшается температурная стабилизация каскада.

УНЧ — трехкаскадный. Первый каскад (предварительный усилитель) собран на транзисторе Т7 (П41) по схеме с общим эмиттером. Второй каскад (фазоинвертор с трансформаторным выходом) выполнен на транзисторе Т8 (П41). Оба каскада УНЧ используют схему с непосредственной связью по постоянному току. Выходной каскад двухтактный и собран на транзисторах Т9, Т10 (П41).

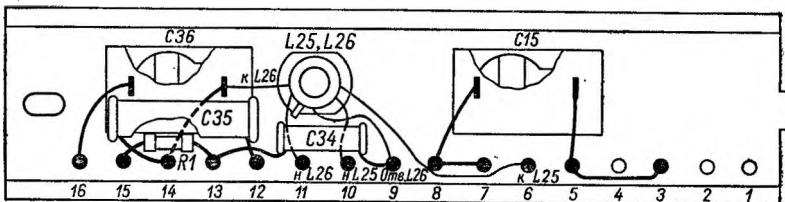
Каждый каскад УНЧ охвачен отрицательной обратной связью. В первом каскаде элементом обратной связи является конденсатор С78, а во втором — резистор R37. В выходном каскаде конденсаторы С82 и С83 создают отрицательную обратную связь на высоких

частотах. Помимо этого, последние два каскада охвачены частотно-зависимой обратной связью ( $R36$ ,  $C80$ ). Это позволяет улучшить частотную характеристику усилителя за счет выравнивания нагрузки по всему диапазону звуковых частот и уменьшить нелинейные искажения. Частотная характеристика УНЧ имеет диапазон от 100 до 5000 гц с завалом крайних частот не более 2 дб и с коэффициентом нелинейных искажений не более 2—3%.

а)



б)



в)

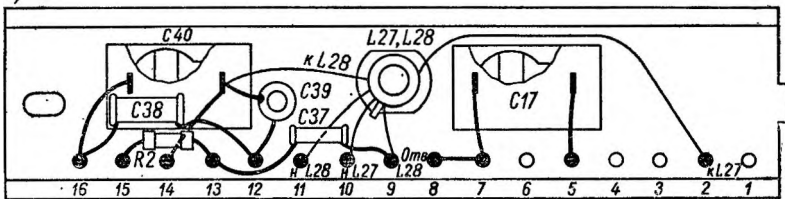


Рис. 3. Электромонтажные схемы платок диапазонов 31 м — П2 (а), СВ — П6 (б) и ДВ — П7 (в) радиоприемников «Спидола», «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10»

Как отмечалось выше, первый и второй каскады УНЧ собраны по схеме с непосредственной связью по постоянному току и, кроме того, охвачены обратной связью ( $R32$  и  $R33$ ). Напряжение смещения на  $T9$  и  $T10$  подается с резистора  $R40$ , по которому протекает ток эмиттера второго каскада. При такой схеме ток коллектора второго каскада падает с ростом температуры, падение напряжения на  $R40$  уменьшается, что приводит к уменьшению тока выходного каскада. Резистор  $R41$  также стабилизирует работу каскада по постоянному току и снижает требовательность к разбросу параметров транзисторов. Переменный резистор  $R30$  является регуля-

тором громкости (объединен с выключателем питания). Резистор  $R31$  позволяет несколько стабилизировать величину полного сопротивления нагрузки для звуковых частот при изменении положения движка  $R30$ . Вторичная обмотка выходного трансформатора  $Tr2$  нагружена на громкоговоритель ( $Гр$ ) типа 1ГД-1.

Для устойчивости работы приемника в цепь питания включен развязывающий фильтр  $R38, C84, C85$ . В приемнике предусмотрена возможность подключения внешнего громкоговорителя, внешнего источника питания и звукоснимателя через специальные гнезда, вынесенные на колодку внешних соединений. Питание приемника осуществляется от шести батарей типа 373 («Марс», «Сатурн») или двух — типа КБС-Л-0,5 (3336-Л).

Электромонтажная схема платы ПЧ-НЧ всех трех модификаций приемника одинаковая и приведена на рис. 2 (см. цветную вклейку). Для радиоприемников «Спидола» конденсатор  $C74$  припаивается к плате со стороны фольги между точками 1 и 2 (см. рис. 2).

На рис. 3, *а* показана электромонтажная схема планки, содержащей входной и гетеродинный контуры диапазона 31 м ( $П2$ ) радиоприемника «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10». Для приемников «Спидола» монтаж этой планки — аналогичный, но вместо конденсаторов постоянной емкости  $C6$  и  $C23$  установлены конденсаторы полупеременной емкости под той же нумерацией. Монтаж планок диапазонов 25 м ( $П1$ ), 41 м ( $П3$ ) и 49 м ( $П4$ ) выполнен точно так же. Монтажная схема планки диапазона 52—75 м ( $П5$ ) отличается от приведенной на рис. 3, *а* тем, что к контактам 4—8 и 12—14 подпаяны соответственно конденсаторы  $C12$  и  $C32$ . У приемника «Спидола» конденсаторы  $C13$  и  $C33$  (рис. 4) полупеременной емкости. На рис. 3, *б* и *в* показаны электромонтажные схемы планок диапазонов СВ ( $П6$ ) и ДВ ( $П7$ ), которые одинаковы для всех трех модификаций приемника. Необходимо только помнить, что в планке ДВ ( $П7$ ) радиоприемника «Спидола» параллельно  $C17$  устанавливается конденсатор  $C16$  емкостью около 10 пф (величина емкости подбирается при настройке).

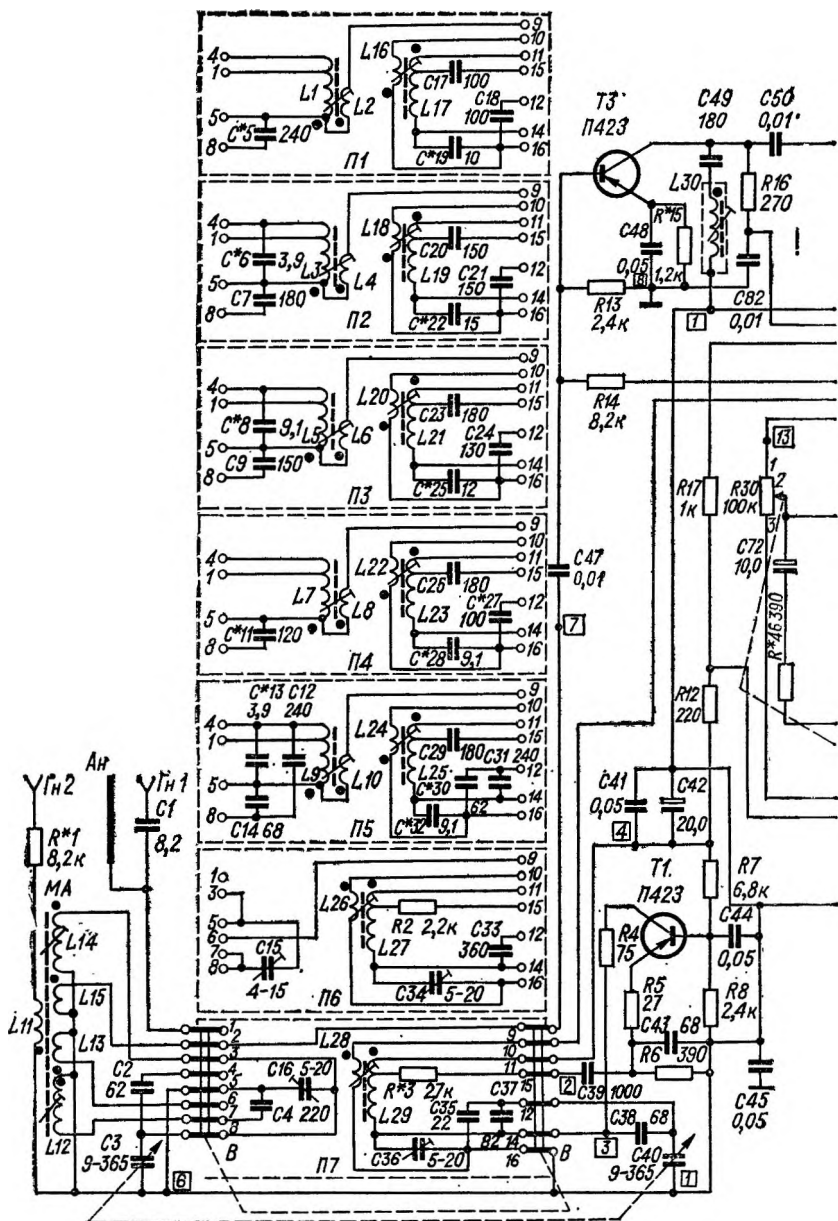
## 2. «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» («ВЭФ-202»)

На рис. 4 приведена принципиальная схема радиоприемника «ВЭФ-12», которая значительно отличается от рассмотренной ранее схемы приемников типа «Спидола».

В приемнике предусмотрена возможность подключения внешней антенны не только для приема в диапазонах КВ, но и в диапазонах ДВ и СВ. В этом случае используется специальное гнездо  $Гн2$ , которое через  $R1$  и катушку связи  $L11$  связано с входными контурами ДВ- и СВ-диапазонов. Такой способ включения антенны позволяет выравнять величину коэффициента передачи входной цепи по диапазону.

Входные цепи одноконтурные и имеют автотрансформаторную связь с антенной. Катушки входных контуров для диапазонов ДВ





и СВ (вместе с катушкой  $L_{11}$ ) размещены на ферритовом стержне магнитной антенны. При работе в диапазоне ДВ  $L_{11}$  и  $L_{12}$  включаются последовательно, а в диапазоне СВ  $L_{14}$  замыкается нако- ротно через контакты 3 и 5 переключателя диапазонов  $B$ .

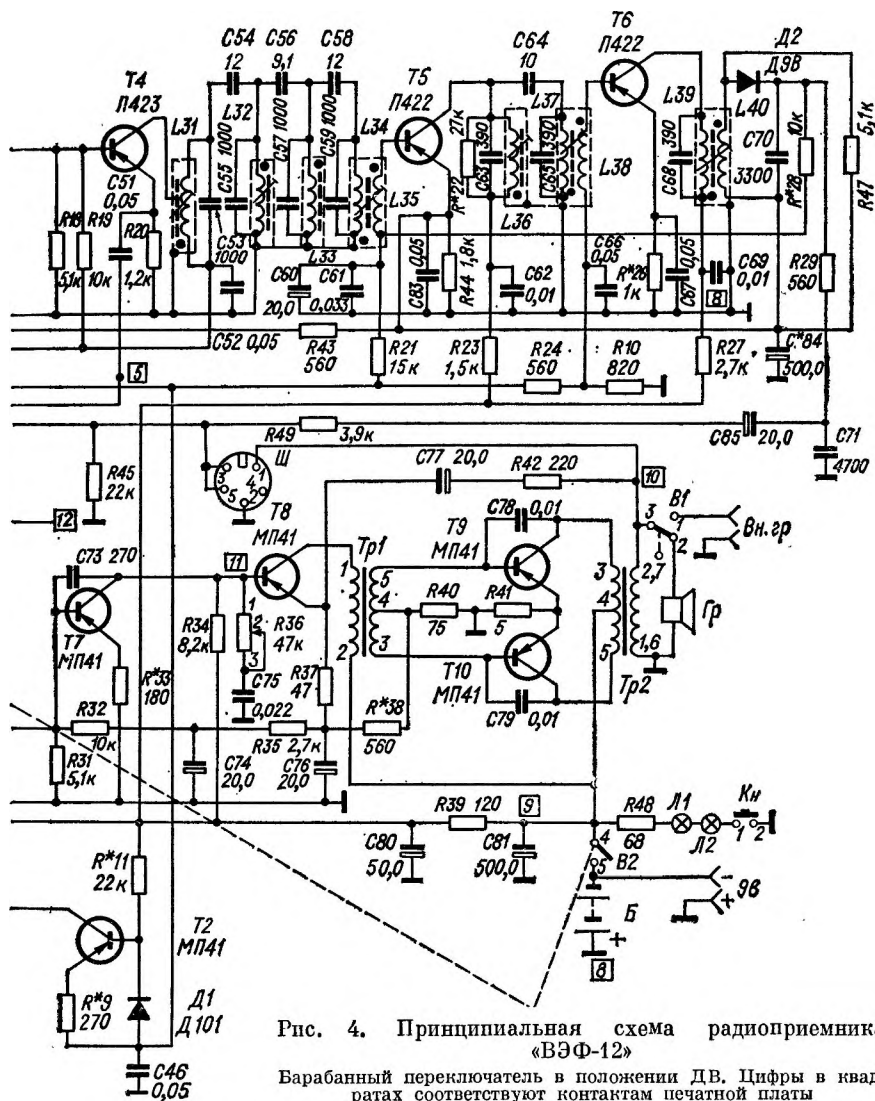


Рис. 4. Принципиальная схема радиоприемника «ВЭФ-12»

Барabanный переключатель в положении ДВ. Цифры в квадратах соответствуют контактам печатной платы

В схему приемника введен каскад УВЧ, собранный на транзисторе ТЗ (П423) по аperiodической схеме, которая не требует регулировки и обеспечивает высокую устойчивость в работе. Транзистор включен по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой каскада является резистор R16, параллельно которому включен фильтр (L30, C49) подавления сигналов с частотой, равной промежуточной. Связь базы ТЗ с входными контурами — трансформаторная. Введение в схему приемника каскада УВЧ увеличило

его чувствительность в диапазоне ДВ и СВ, улучшило работу АРУ и уменьшило перекрестные искажения.

Преобразователь частоты собран по схеме с отдельным гетеродином: на  $T1$  (П423) выполнен гетеродин с включением транзистора по схеме с общей базой, а на  $T4$  (П423) — смеситель по схеме с общим эмиттером. Напряжение гетеродина подается на эмиттер  $T4$ , а напряжение сигнала с УВЧ — на его базу. Подача сигналов на разные электроды транзистора улучшает развязку цепей гетеродина со входом приемника, повышает стабильность работы смесителя и помехозащищенность тракта. Нагрузкой смесителя является четырехконтурный ФСС. На транзисторе  $T2$  (МП41 или МП40) и диоде  $D1$  (Д101 или 7ГЕ1АС) собран стабилизатор напряжения для питания УВЧ, гетеродина, смесителя и обоих каскадов УПЧ. В остальной схеме гетеродина, смесителя и стабилизатора напряжения не отличаются от существующих схем радиоприемника «Спидола» («ВЭФ-Спидола», «ВЭФ-Спидола-10»).

На транзисторах  $T5$  и  $T6$  (П423) собран двухкаскадный УПЧ. Первый каскад в качестве нагрузки имеет двухконтурный полосовой фильтр с емкостной связью ( $C64$ ) и шириной полосы пропускания 15—20 кГц на уровне 6 дБ. Второй каскад УПЧ резонансный.

Детектор собран на диоде  $D2$  (Д9В) по последовательной схеме, его суммарная нагрузка состоит из резисторов  $R29$ ,  $R49$ ,  $R45$  и  $R30$ . Последний является регулятором громкости (объединен с выключателем питания). Фильтр высокочастотной составляющей детектора состоит из резистора  $R29$  и конденсатора  $C71$ .

По сравнению с ранее рассмотренной схемой в этих приемниках схема АРУ более эффективна. АРУ охватывает два каскада: первый каскад УПЧ, в котором регулируется базовое напряжение транзистора  $T5$ , и каскад УВЧ, в котором регулируется напряжение коллектора транзистора  $T3$ . Напряжение АРУ снимается с детектора  $D2$  и через  $R28$  подается на базу  $T5$ . Это напряжение, действуя в противофазе стабилизированному напряжению базы, уменьшает его, тем самым уменьшая ток через  $T5$  и, следовательно, коэффициент усиления каскада. Уменьшение тока через транзистор приводит, в свою очередь, к уменьшению падения напряжения на  $R44$ , которое является напряжением питания коллектора  $T3$  (УВЧ). На коллектор  $T3$  это напряжение подается через резисторы  $R43$  и  $R16$ . Таким образом, уменьшение напряжения на эмиттере  $T5$ , а следовательно, и на коллекторе  $T3$  приводит к уменьшению усиления каскада УВЧ. В данном случае мы имеем систему так называемой *эстафетной* АРУ по току эмиттера и напряжению коллектор — эмиттер (подробнее об этой схеме см. в § 3). Цепочки  $R28$ ,  $C60$ ,  $C61$  и  $C83$ ,  $R43$ ,  $C82$  выполняют функции фильтров.

Соединение нижнего конца (по схеме) катушки  $L40$  с эмиттером транзистора  $T5$  — вынужденное, так как в противном случае на диод  $D2$  через  $R28$  подавалось бы полное напряжение с базы  $T5$  (2 в), что привело бы к большим искажениям при детектировании. Разность потенциалов между базой и эмиттером  $T5$  составляет

всего 0,2 в. Это напряжение подается на  $D2$  и служит небольшой задержкой АРУ. Резистор  $R47$ , шунтирующий  $L40$ , служит для подавления паразитного колебательного процесса, который возникает при быстрых изменениях напряжения АРУ за счет большой постоянной времени цепи (емкость конденсатора развязки  $C84$  составляет 500 мкф).

УНЧ трехкаскадный и собран на транзисторах типа МП41. В отличие от ранее рассмотренной схемы здесь введен регулятор тембра по высоким звуковым частотам ( $R36$ ), включенный на входе

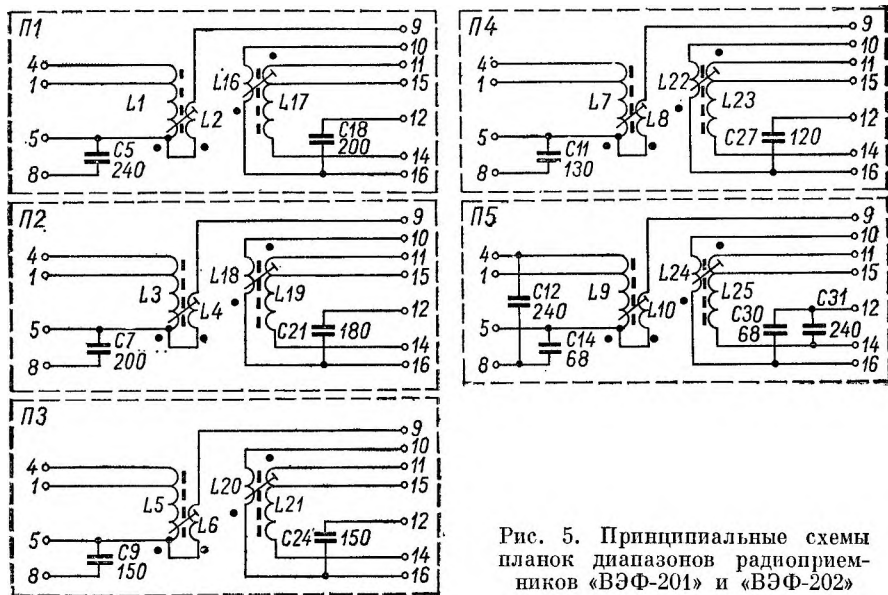


Рис. 5. Принципиальные схемы планоК диапазонов радиоприемников «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202»

второго каскада УНЧ. Вместо громкоговорителя 1ГД-1 нагрузкой УНЧ является громкоговоритель 1ГД-4А ( $Гр$ ).

Принципиальная схема приемника «ВЭФ-201» («ВЭФ-202») отличается от схемы приемника «ВЭФ-12» только упрощением схем входных и гетеродинных контуров в диапазонах КВ (рис. 5), другими номиналами некоторых элементов и незначительными изменениями в схеме УНЧ, связанными с улучшением качества звучания. Так, регулятор тембра ( $R36$ ) включен реостатом, а движок 2 регулятора громкости ( $R30$ ) соединен с контактом 13 печатной платы; лепесток 1 потенциометра — с контактом 12 печатной платы. Изменение во включении регулятора громкости вызвано тем, что при уменьшении громкости в старой схеме происходили нежелательные изменения в цепях обратной связи УНЧ, это создавало заметные искажения звука. В новом включении сопротивление регулятора громкости для цепей обратных связей остается практически постоянным при любых положениях движка. Такое

включение  $R30$  было введено и в приемниках «ВЭФ-12 последних выпусков. Кроме того, из схемы приемника «ВЭФ-201» («ВЭФ-202») исключен резистор  $R45$ .

В приемнике «ВЭФ-12» на колодку внешних соединений, кроме гнезд внешних антенн КВ ( $Гн1$ ), СВ, ДВ ( $Гн2$ ) и дополнительного громкоговорителя ( $Вн. гр$ ) выведены также и гнезда внешнего источника питания ( $\pm 9 в$ ).

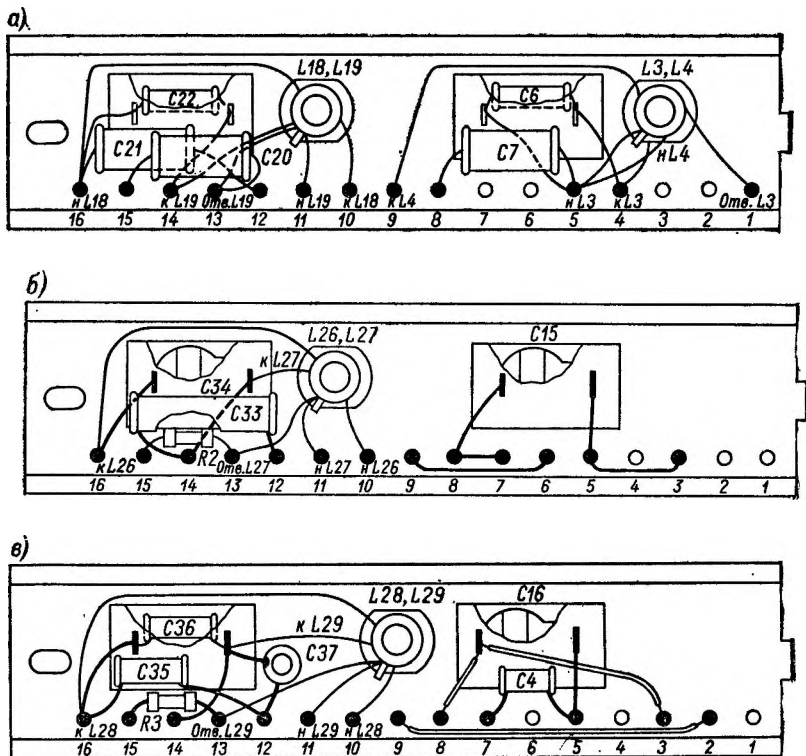


Рис. 7. Электромонтажные схемы планок диапазонов 31 м — П2 (а), СВ — П6 (б) и ДВ — П7 (в) радиоприемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202»

В приемниках «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» для подключения внешней антенны на всех диапазонах используется одно гнездо ( $Гн1$ ), которое в диапазонах КВ связано со схемой приемников через конденсатор  $C1$  (8,2 нф). В приемнике «ВЭФ-202» для подсоединения внешнего громкоговорителя (головного телефона) применено унифицированное гнездо типа Г2П ( $Гн3$  —  $Вн. гр$ ).

Во всех приемниках предусмотрена возможность подключения магнитофона на запись и воспроизведение через унифицированное гнездо типа СГ-5 (Ш), питание осуществляется от шести элементов типа 373 («Марс», «Сатурн»).

Кроме указанных отличий в принципиальных схемах, приемники «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» имеют более современный внешний вид.

На рис. 6 (см. цветную вклейку) показана электромонтажная схема платы ПЧ-НЧ всех трех приемников. При монтаже необходимо помнить, что, кроме резисторов  $R10$ ,  $R22$ ,  $R47$  и  $R42$ , со стороны фольги установлена также перемычка между выводом 9 платы и точкой 2 обмотки трансформатора  $Tr1$ .

На рис. 7, а изображена электромонтажная схема планки диапазона 31 м (П2) приемника «ВЭФ-12». Монтаж планки диапазона 41 м (П3) не отличается от приведенной, а на планках диапазонов 25 м (П1) и 49 м (П4) отсутствует конденсатор между контактами 4 и 5. Монтаж планки диапазона 52—75 м (П5) отличается от приведенного на рис. 7, а тем, что между контактами 4—8 и 12—14 подключены соответственно конденсаторы  $C12$  и  $C31$ . Отличия в монтаже планок диапазонов 25 м (П1), 31 м (П2), 41 м (П3), 49 м (П4) и 52—75 м (П5) для приемника «ВЭФ-201» («ВЭФ-202») можно увидеть, сравнивая схемы, приведенные на рис. 4 и 5. Монтаж планок диапазонов СВ (П6) и ДВ (П7) для всех трех моделей одинаков и изображен на рис. 7, б и в.

### 3. «Океан», «Океан-203»

На рис. 8 (см. вклейку) показана принципиальная схема радиоприемника «Океан». При работе в тракте АМ на диапазонах КВ прием ведется на телескопическую антенну  $A_n$ , она же используется и при работе в тракте ЧМ. В диапазонах ДВ и СВ (тракт АМ) прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну  $MA$ . В приемнике предусмотрена возможность подключения внешней антенны (гнездо  $Гн1$ ) через конденсаторы связи  $C1$  в диапазонах КВ и  $C4$  — в диапазонах ДВ и СВ.

Работа приемника в тракте АМ или ЧМ определяется положением переключателя  $B1$ , механически связанного с барабанным переключателем диапазонов ( $B$ ). В случае работы в тракте ЧМ включается блок УКВ, который состоит из двух каскадов: на  $T1$  (ГТ322А) собран УВЧ, а на  $T2$  (ГТ322А) — гетеродинный преобразователь частоты.

Транзистор  $T1$  включен по схеме с общей базой. Сигнал с телескопической антенны через согласующий конденсатор  $C1$  поступает на эмиттер  $T1$ . Особенностью схемы блока УКВ является отсутствие явно выраженного входного контура. Однако этот контур существует и образован входной индуктивностью транзистора, конденсатором  $C1$  и емкостью монтажа. Резонансный контур  $L1$ ,  $C3$ ,  $C4$ ,  $C6$  в цепи коллектора  $T1$  настраивается на частоту принимаемого сигнала конденсатором переменной емкости  $C4$  (вторая секция этого конденсатора  $C17$  используется для настройки контура гетеродина). Применение емкостной настройки в блоке УКВ позволило увеличить коэффициент перекрытия.

Каскад УВЧ охвачен общей системой АРУ приемника: напряжение АРУ подается через клемму 4 блока и катушку  $L1$  в коллектор  $T1$  с эмиттера  $T8$  блока ВЧ-ПЧ. При приеме сигналов местных станций транзистор  $T8$  частично закрывается, вследствие чего уменьшается напряжение на его эмиттере, а следовательно, уменьшается и напряжение на коллекторе  $T1$ .

Гетеродинный преобразователь частоты собран на транзисторе  $T2$ , который одновременно выполняет функции гетеродина и смесителя. Контур гетеродина ( $L2, C14, C15, C16, C17$ ) соединен параллельно с контуром ПЧ, который, в свою очередь, подключен к коллектору  $T2$ . Чтобы емкости коллекторной цепи смесителя (входная емкость транзистора, емкость связи фильтра ПЧ и емкости схемы) не оказывали паразитного влияния на контур гетеродина, связь его с коллектором транзистора  $T2$  ослаблена (автотрансформаторное включение).

Через конденсаторы  $C12$  и  $C13$  осуществляется обратная связь в гетеродине: происходит обратная подача напряжения гетеродина в эмиттер транзистора  $T2$ . Дроссель  $Dr$  и конденсатор  $C8$  в цепи обратной связи образуют контур, который служит для компенсации фазового сдвига между напряжением обратной связи и напряжением на коллекторе транзистора  $T2$ . Наличие же сдвига фаз приведет к тому, что гетеродин работать не будет, так как транзистор включен по схеме с общей базой. Резисторы  $R4, R5$  и  $R6$  определяют рабочую точку транзистора  $T2$ . Напряжение ПЧ выделяется в полосовом фильтре ПЧ, состоящем из двух контуров:  $L3, C12, C19$  и группы емкостей гетеродинного контура — первый контур и  $L4, C18, C19$  — второй контур. Контур ПЧ имеет емкостную связь ( $C19$ ) и настроен на частоту  $10,7$  Мгц. С части витков катушки  $L4$  сигнал ПЧ подается на базу транзистора  $T3$  первого каскада УПЧ тракта ЧМ.

Входные цепи тракта АМ в диапазонах КВ состоят из одиночных контуров и имеют автотрансформаторную связь с антенной: антенна подключается к отводу контурной катушки  $L1$  ( $П1 — П5$ ). В диапазонах СВ и ДВ входные цепи одноконтурные (катушки индуктивности размещены на ферритовом стержне магнитной антенны). В диапазоне СВ индуктивностью входного контура является  $L1$  (МА), а  $L3, L4$  (МА) замыкаются накоротко через контакт 17 переключателя диапазонов (В). В диапазоне ДВ индуктивность входного контура составляет последовательно соединенные катушки  $L1$  и  $L3$  (МА).

Связь между контурами входной цепи и базой транзистора УВЧ ( $T3$ ) — трансформаторная:  $L2$  ( $П1 — П5$ ) — катушка связи в диапазоне КВ,  $L2$  (МА) — в диапазоне СВ и  $L4$  (МА) — в диапазоне ДВ. Соответствующим образом выбранный коэффициент трансформации обеспечивает заданную избирательность по зеркальному каналу. Настройка входных контуров производится конденсатором переменной емкости  $C2$  (остальные две секции  $C3, C5$  используются для настройки контуров УВЧ и гетеродина).

УВЧ тракта АМ и первый УПЧ тракта ЧМ собраны на транзисторе  $T3$  (ГТ322А) по схеме с общим эмиттером. УВЧ тракта АМ имеет резонансную схему: нагрузкой каскада является контур  $L3, C3$  (КПЕ),  $C4, C5$  и  $C6$  в диапазоне КВ и  $L1, C3$  (КПЕ),  $C2$  и  $R1$  для диапазонов СВ и ДВ. Связь этих контуров с  $T3$  ослаблена (автотрансформаторное включение контурных катушек). В эмиттер транзистора  $T3$  включен дроссель  $Др$ , который вместе с конденсатором  $C2$  образует цепочку частотнозависимой отрицательной обратной связи. Это увеличивает ослабление зеркального и побочных каналов, выравнивает чувствительность по диапазону и стабилизирует работу всего тракта АМ.

Преобразователь частоты тракта-АМ выполнен по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран на транзисторе  $T5$  (ГТ322А) по схеме индуктивной трехточки и с трансформаторной связью

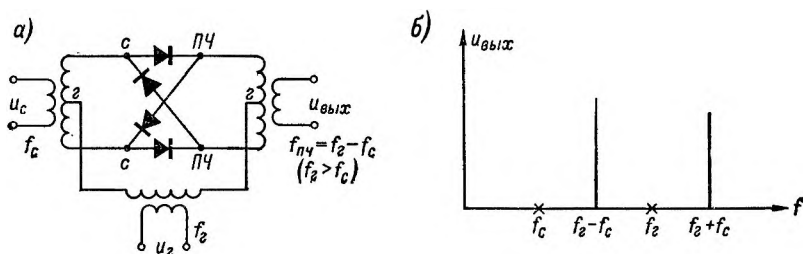


Рис. 9. Кольцевой балансный смеситель: а — упрощенная принципиальная схема; б — частотная диаграмма выходного напряжения

с каскадом смесителя. Транзистор включен по схеме с общей базой. Особенностью схемы преобразователя частоты является применение кольцевого смесителя на диодах  $Д1-Д4$  (Д9В) по балансной схеме. Диоды включены по схеме кольца с односторонней проводимостью. Упрощенная схема смесителя и частотная диаграмма выходного напряжения приведены на рис. 9.

Такой смеситель имеет симметричный вход для напряжения сигнала (точки  $с-с$ ). Напряжение гетеродина подводится к точкам  $г-г$  схемы. В точке  $г$  схемы ток гетеродина разветвляется, образуя токи соответствующих плеч балансного преобразователя частоты. При полной симметрии плеч в точках  $ПЧ-ПЧ$  напряжение гетеродина равно нулю. Проводимость диодов изменяется во времени с частотой гетеродина так, что нулевые и максимальные значения проводимости диодов возникают одновременно, поэтому ток сигнала между точками  $ПЧ-ПЧ$  изменяется по величине с частотой гетеродина.

В результате этого изменения (разбаланс схемы) на выходе (точки  $ПЧ-ПЧ$ ) возникают составляющие разностной ( $f_г - f_c$ ) и суммарной ( $f_г + f_c$ ) частот, соответствующие нечетным гармоникам гетеродина и сигнала (рис. 9, б). Колебательный контур  $LA, C10, C9$  (рис. 8 на вклейке) настроен на частоту 465  $кГц$ , поэтому на



базу транзистора *T4* (УПЧІ тракта АМ) будет поступать только напряжение промежуточной частоты (разностный сигнал). Контур промежуточной частоты подключается к диодам по двухтактной схеме. Трансформаторы со средней точкой выполняют функции фазовращающих элементов.

Спектр частот на выходе кольцевого преобразователя не содержит гармонических составляющих напряжения сигнала. Таким образом, удается существенно снизить просачивание напряжения гетеродина как в тракт ПЧ, так и на вход преобразователя. Применение кольцевого преобразователя обеспечивает также малое излучение гетеродина, высокую помехозащищенность приемника и достаточно хорошую развязку цепей сигнала и гетеродина в диапазоне КВ. Кроме того, такая схема преобразователя частоты позволяет исключить из схемы приемника фильтр ослабления сигналов с частотой, равной промежуточной. Оптимальное напряжение гетеродина на всех диапазонах составляет величину 200—300 мв.

УПЧ комбинированный: используются одни и те же транзисторы для работы в трактах АМ и ЧМ. Каскады УПЧ (для обоих трактов) собраны по схеме с общим эмиттером. Включение того или иного тракта осуществляется переключателем *B1*.

УПЧ тракта ЧМ состоит из четырех каскадов и собран на транзисторах *T3*, *T4*, *T8* и *T9* (ГТ322А). Сигнал с выхода блока УКВ поступает на базу транзистора *T3* (УПЧІ). При приеме АМ-сигналов этот транзистор работает в качестве каскада УВЧ. Нагрузкой всех четырех транзисторов УПЧ тракта ЧМ являются двухконтурные фильтры с внешней емкостной связью: *L1*, *C4*, *L2*, *C7*, емкость связи *C5* (УПЧІ); *L6*, *C16*, *L8*, *C23*, емкость связи *C19* (УПЧІІ); *L12*, *C30*, *L13*, *C35*, емкость связи *C32* (УПЧІІІ) и *L14*, *C43*, *L16*, *C46*, емкость связи *C45* (УПЧІV). Связь фильтров ПЧ с коллектором предыдущего и базой последующего транзисторов ослаблена: напряжение подается и снимается с части витков контурных катушек. Для расширения полосы пропускания вторичные контуры трансформаторов ПЧ в I, II и III каскадах усиления шунтированы резисторами (*R8*, *R23* и *R35*). В цепи коллекторов всех четырех транзисторов включены резисторы (*R5*, *R13*, *R50* и *R40*), которые уменьшают расстройку первичных контуров полосовых фильтров при больших сигналах на входе каскада и повышают устойчивость коэффициента передачи каскадов УПЧ.

УПЧ тракта АМ состоит из трех каскадов и собран на транзисторах *T4*, *T8* и *T9*. Нагрузкой I каскада УПЧ является четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (*L5*, *C15*; *L7*, *C20*; *L9*, *C22* и *L10*, *C25*, *C26*) с внешней емкостной связью (конденсаторы *C17*, *C21*, *C24*). Нагрузкой II каскада УПЧ служит одноконтурный полосовой фильтр (*L11*, *C33*, *C34*), а III каскада — широкополосный контур (*L17*, *C42*; *L18*) с коэффициентом трансформации 1:1, через который подключается детектор АМ. При приеме АМ-сигналов два последних фильтра ПЧ тракта ЧМ вклю-

чается последовательно с соответствующими контурами ПЧ тракта АМ. Резистор  $R33$ , шунтирующий второй фильтр ПЧ тракта АМ, служит для расширения полосы пропускания. Большие емкости контуров фильтров ПЧ тракта АМ позволяют избежать их расстройки при замене транзисторов, а малые резонансные сопротивления повышают устойчивость колебаний и уменьшают влияние разброса параметров транзисторов.

Детектор сигналов ЧМ собран на диодах  $D8, D9$  (Д20) по схеме симметричного дробного детектора. Резистор  $R41$  и переменный  $R42$  служат для симметрирования плеч дробного детектора. Сигнал НЧ снимается со средней точки резисторов  $R46, R47$  и через фильтр  $R48, C51, C52$  подается на вход УНЧ. Катушка  $L15$  служит для передачи реакции цепей диодов в первый контур полосового фильтра, и выбор ее индуктивности зависит от обеспечения оптимального коэффициента связи между катушками  $L14$  и  $L15$ . В схеме дробного детектора дополнительное смещение на диоды не применяется, диоды выбираются с малым обратным током, и режим их работы близок к генератору тока, что обеспечивает необходимое подавление сопутствующей АМ.

Детектор сигналов АМ собран по последовательной схеме на диоде  $D10$  (Д9В) с разделенной нагрузкой по постоянному и переменному току. Нагрузкой каскада является резистор  $R49$ . Сигнал НЧ с делителя из резисторов  $R43, R44$  через фильтр  $R49, C52$  подается на вход УНЧ. Делитель  $R43, R44$  используется для соответствующего уменьшения коэффициента усиления детектора, что одновременно улучшает коэффициент фильтрации.

Автоматическая регулировка усиления в трактах АМ и ЧМ использует *эстафетную схему*. Детектор АРУ собран на диоде  $D7$  (Д103). Напряжение АРУ с диода  $D7$  через фильтры  $R32, C29$  и  $C27, R27$  поступает на базу транзистора  $T8$ . С ростом сигнала АМ или ЧМ уменьшается эмиттерный ток этого транзистора, что приводит к уменьшению падения напряжения на резисторах  $R30$  и  $R31$ . Это падение напряжения является источником смещения (регулирующим напряжением) для транзисторов предыдущих каскадов.

При работе приемника в диапазоне УКВ системой АРУ охвачены три каскада УПЧ и каскад УВЧ блока УКВ. Регулирующее напряжение с последовательно включенных резисторов  $R30$  и  $R31$  в цепи эмиттера транзистора  $T8$  подается в коллектор  $T1$  через  $L1$ . Сопротивление последовательно включенных резисторов  $R30$  и  $R31$  значительно больше сопротивления  $L1$ . На большом сопротивлении в эмиттере транзистора  $T8$  создается большое падение напряжения, которое используется для регулировки коллекторного напряжения транзистора  $T1$ . С уменьшением напряжения коллектор — эмиттер транзистора  $T1$  растут входные и выходные проводимости транзистора, при этом падает коэффициент передачи и расширяется полоса пропускания входной цепи (УВЧ используется в качестве первого регулируемого каскада), что обеспечи-

вает высокое качество приема местных радиостанций. Кроме того, применение такой схемы АРУ в УКВ-диапазоне позволяет ослабить мешающее воздействие на приемник гармоник телевизионных сигналов. При работе в тракте АМ системой АРУ охвачены три каскада: УПЧII, УПЧI и УВЧ. С резистора  $R31$ , находящегося в эмиттерной цепи транзистора  $T8$ , регулирующее напряжение через фильтр  $R26$ ,  $C6$  подается на базу транзистора  $T4$ . За счет тока транзистора  $T4$  на резисторе  $R14$  (в эмиттерной цепи  $T4$ ) создается падение напряжения, которое в свою очередь является регулирующим для транзистора  $T3$ . Оно подается через фильтр  $C13$ ,  $R7$ ,  $C3$  на базу транзистора  $T3$ . Таким образом, в этой схеме АРУ усиление высокочастотного тракта изменяется благодаря изменению эмиттерных токов трех регулируемых транзисторов ( $T8$ ,  $T4$  и  $T3$ ), что повышает эффективность действия АРУ.

Дальнейшее повышение эффективности АРУ достигается путем изменения шунтирующего действия  $p - n$ -переходов, оказываемого на контуры первой ступени усиления (первый контур ФСС). В качестве шунтирующего  $p - n$ -перехода в приемнике используется диод  $D5$  (Д9В). При малых сигналах он сильно смещен в обратном направлении за счет напряжения на резисторе  $R18$ . С ростом сигнала уменьшается коллекторный ток транзистора  $T4$  и, следовательно, падение напряжения на резисторе в коллекторной цепи транзистора. В результате этого уменьшается напряжение смещения, запирающее диод  $D5$ , и увеличивается шунтирующее действие последнего на первый контур ФСС, что приводит к уменьшению усиления каскада. Сопротивление шунта ( $D5$  и  $R24$ ) выбрано так, что оно не зависит от величины приложенного сигнала, это уменьшает нелинейные искажения АРУ. Подбором сопротивления резистора  $R2$  осуществляется выбор оптимального смещения на базу транзистора  $T8$ . Конденсаторы  $C36$ ,  $C37$  и  $C38$  выполняют функции фильтра.

Чтобы обеспечить нормальную работу трактов ВЧ и ПЧ при пониженном напряжении питания (до 5—6 в), гетеродин АМ, весь блок УКВ и базовые цепи каскадов УПЧ трактов АМ и ЧМ питаются стабилизированным напряжением. В приемнике применен двухкаскадный транзисторный стабилизатор напряжения, собранный на транзисторах  $T6$  (МП41),  $T7$  (МП37) и диоде  $D6$  (7ГЕ2АС). Транзистор  $T7$  (первый каскад) является регулирующим элементом, на выходе которого включена нагрузка. Второй каскад — усилитель постоянного тока — выполнен на транзисторе  $T6$ . В качестве источника опорного напряжения использован селеновый стабилитрон (вентиль из селеновых выпрямительных элементов). Применение такой схемы позволяет получить высокий коэффициент стабилизации, уменьшает зависимость выходного напряжения стабилизатора от тока нагрузки и обеспечивает стабилизированное напряжение 4 в при разряде источника питания до 5 в. Высокий коэффициент стабилизации достигается дополнительной компенсационной связью между входом усилителя ( $T6$ ) и

коллектором регулирующего транзистора  $T7$  при помощи резистора  $R21$ .

Схема работает следующим образом. Изменение коллекторных токов транзисторов  $T6$  и  $T7$  приводит к изменению падения напряжения на резисторе  $R21$ , что вызывает изменение смещения на эмиттерном переходе транзистора  $T6$  и его тока коллектора. Это изменение проходит в таком направлении, что режим стремится к возврату исходное положение. Начальное смещение на базу транзистора  $T6$  определяется резистором  $R22$ . Для компенсации изменения режимов обоих транзисторов ( $T6$  и  $T7$ ) на базу транзистора  $T6$  подается дополнительное смещение с резистора  $R29$ , включенного в цепь эмиттера транзистора  $T7$ . Величина смещения определяется делителем напряжения из резисторов  $R21$  и  $R22$ . Стабилизированное напряжение снимается с коллектора транзистора  $T7$ .

УНЧ приемника четырехкаскадный и собран на восьми транзисторах по бестрансформаторной схеме. В рассмотренных ранее схемах УНЧ использовались согласующий и выходной трансформаторы. Такие схемы обладают высокой экономичностью, но в них затруднено получение высоких качественных показателей вследствие неидентичности трансформаторов (индуктивность рассеяния, собственные емкости обмоток и конечные значения индуктивностей обмоток). Исключение трансформаторов из схемы усилителя позволило получить УНЧ с высоким коэффициентом полезного действия, малыми амплитудно-частотными, фазовыми и нелинейными искажениями, со сравнительно широкой полосой пропускания частот и с возможностью применить глубокую отрицательную обратную связь. Кроме того, бестрансформаторная схема усилителя НЧ имеет меньше массу и габариты.

Предварительный каскад УНЧ выполнен на двух транзисторах  $T10$  и  $T11$  (МП41) по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью между транзисторами. Смещение на базу  $T10$  подается с резистора  $R7$ , находящегося в цепи эмиттера  $T11$ . Это улучшает температурную стабильность рабочих точек обоих транзисторов. Каскад охвачен отрицательной обратной связью по постоянному току через резисторы  $R1$  и  $R2$ . На транзисторах  $T12$  и  $T13$  (МП41) собран двухкаскадный усилитель по схеме с общим эмиттером. Связь второго каскада с последующим непосредственная. Напряжение смещения на базу транзистора  $T13$  подается с помощью переменного резистора  $R19$ , соединенного с точкой симметрии выходного каскада. Резистор  $R22$  вызывает отрицательную обратную связь по постоянному току. Предыходной каскад УНЧ — фазоинвертор на транзисторах  $T14$  и  $T15$  (соответственно МП41 и МП37) — построен по последовательной двухтактной схеме с дополнительной симметрией. Фазоинверсия осуществляется за счет применения транзисторов с разной проводимостью. Выходной каскад собран на транзисторах  $T16$  и  $T17$  (П213Б) по последовательной двухтактной схеме и работает в режиме, близком

к классу *B*. Напряжение, воздействующее на выходной каскад, снимается с резистора *R25* и *R26* (47 ом). За счет этих же резисторов происходит частичная компенсация влияния разброса параметров транзисторов *T16* и *T17* на режим работы *T14* и *T15*. Благодаря отрицательной обратной связи по напряжению, получаемой соединением точек симметрии, выход УНЧ становится низкоомным и возможно подключение динамического громкоговорителя.

Все четыре транзистора *T14*, *T15*, *T16* и *T17* включены по квазикомплементарной схеме, т. е. выходные транзисторы имеют одинаковый тип проводимости (*p — n — p*), а для предвыходного каскада применена комплементарная пара (транзисторы с разной проводимостью). Такая схема облегчает получение температурной стабилизации двухтактного каскада с транзисторами разной проводимости. Транзисторы *T16* и *T17* (П213Б) имеют мощность рассеяния на коллекторе 10 *вт* (все остальные транзисторы УНЧ — 150 *мвт*), поэтому для отвода тепла они закреплены на алюминиевых радиаторах.

Связь предвыходного каскада с выходным непосредственная, что улучшает частотную характеристику усилителя в области нижних частот. Регуляторы тембра по верхним (*R3*) и нижним (*R2*) звуковым частотам включены между каскадами предварительного усиления, где уровень сигнала достаточно большой и уже не сказывается влияние наводок.

С выхода УНЧ обратная связь подается через *R20* в цепь эмиттера *T12*, а через переменный резистор *R19* — в цепь базы *T13*. Через *R19*, *R21*, *R23* и *C13* положительная обратная связь подается в цепь коллектора *T13* для улучшения симметрии выходного каскада. Кроме того, имеется частотозависимая обратная связь (*C15*) цепи коллектора с цепью базы *T13*. С помощью терморезисторов *R24* и *R13* достигается эффективная температурная стабилизация оконечных каскадов УНЧ и усилителя напряжения.

Выходной каскад через конденсатор *C17* нагружен на громкоговоритель 1ГД-4А. Величина емкости конденсатора *C17* выбирается из условия неискаженной работы усилителя на самых низких частотах. При величине емкости в 500 *мкф* нижняя граничная частота полосы пропускания УНЧ составляет около 50 *гц*. Для устойчивой работы приемника батарея питания зашунтирована электролитическим конденсатором *C16*.

В приемнике предусмотрено подключение внешней антенны (*Гн1*) и заземления (*Гн2*), магнитофона на запись через унифицированное гнездо типа СГ-5 (*Ш*), головного телефона (*Гн5*), дополнительного громкоговорителя (*Гн3*) и внешнего источника питания (*Гн4*). Все гнезда расположены на специальной колодке внешних соединений. Питание приемника осуществляется от шести элементов типа 373 («Марс», «Сатурн»).

Электромонтажная схема планки, содержащей входной и гетеродинный контуры, а также контур УВЧ для диапазона 25 *м*

(П1), приведена на рис. 10, а (см. вклейку). Планки диапазонов 31 м (П2), 41 м (П3) и 49 м (П4) имеют аналогичный монтаж. Электро-монтажные схемы планок диапазонов 50—75 м (П5), СВ (П6) и ДВ (П7) показаны соответственно на рис. 10, б, в и г, а на рис. 11, 12 и 13 (см. вклейку) изображены монтажные схемы печатных плат блоков УКВ, ВЧ-ПЧ и УНЧ.

На схеме платы ВЧ-ПЧ радиоприемника «Океан» (рис. 12) не показаны экраны транзисторов  $T3$ ,  $T4$ ,  $T5$ ,  $T8$  и  $T9$  и положение подвижных ножей переключателя  $B1$ . Точки 20 и 24 платы соединены перемычкой.

Радиоприемник «Океан-203» является модернизированным вариантом приемника «Океан». Он имеет несколько измененную принципиальную схему (см. рис. 14 на вклейке) и улучшенный внешний вид. Корпус приемника выполнен из дерева (боковые части).

Основные отличия принципиальных схем заключаются в следующем:

1. Цепи блока УКВ не связаны с общей схемой АРУ приемника с соответствующим исключением связи эмиттера транзистора  $T8$  с коллектором  $T1$ . Питание коллектора  $T1$  осуществляется от стабилизатора напряжения (контакт 5 платы ВЧ-ПЧ) через резистор  $R8$  в блоке УКВ и часть витков катушки  $L1$ . Автотрансформаторное включение катушки  $L1$  исключает паразитное влияние емкости коллекторной цепи транзистора  $T1$  на контур УВЧ.
2. Изменено включение второго контура ПЧ в блоке УКВ.
3. Несколько изменены схемы планок диапазонов 50—75 м (П5), СВ (П6) и ДВ (П7). Эти изменения изображены на схемах этих планок, помещенных на общей схеме приемника.
4. Исключена дополнительная цепь смещения между контактом 3 переключателя  $B1$  и базой транзистора  $T8$  в блоке ВЧ-ПЧ.
5. Между эмиттерами транзисторов  $T8$  и  $T9$  через диод  $D11$  (Д9В), резистор  $R39$  и контакты 20, 18 платы ВЧ-ПЧ включен стрелочный индикатор настройки на принимаемую станцию. В качестве индикатора использован микроамперметр типа М4283/3 с максимальным током отклонения 100—200 мка.
6. Вместо постоянного резистора  $R28$  введен переменный, используя который, можно легче установить оптимальный уровень АРУ.
7. Исключены резисторы  $R8$ ,  $R23$  и  $R35$ , шунтирующие контуры ПЧ тракта ЧМ.
8. Двухконтурные фильтры ПЧ тракта ЧМ (включая фильтр ПЧ в блоке УКВ) выполнены без броневых сердечников, что значительно повышает стабильность настройки контуров.
9. В блоке УНЧ для улучшения качества регулировки тембра по верхним звуковым частотам конденсатор  $C4$  (5 мкф) перенесен из коллекторной цепи транзистора  $T11$  на шасси ( $C7$ ) и включен в разрыв цепи между лепестком  $a$  потенциометра  $R3$  и контактом 11 платы.

10. Для улучшения развязки питания по высокой частоте между средней точкой батареи питания и корпусом приемника установлен конденсатор емкостью 0,047 мкф (типа К10—7 в);

11. Изменена печать монтажных плат блоков УКВ, ВЧ-ПЧ и УНЧ, а также планок диапазонов 25 м (П1), 31 м (П2), 41 м (П3), 49 м (П4) и 50—75 м (П5). Переделке подверглась также и электро-монтажная схема приемника. Монтажные схемы печатных плат приведены на рис. 15, 16, 17 и 18 (см. вклейку). На схеме платы ВЧ-ПЧ радиоприемника «Океан-203» (рис. 17) не показаны экраны транзисторов Т3, Т4, Т5, Т8 и Т9, а также положение подвижных ножей переключателя В1.

Монтажные схемы планок диапазонов СВ (П6) и ДВ (П7) не отличаются от изображенных на рис. 10, в, г (вклейка). Нужно только помнить, что в схеме планки СВ (П6) отсутствует резистор R1.

Все особенности приемника «Океан-203» были присущи также и приемникам «Океан», выпускавшимся с конца 1971 г. под названием «Океан-М».

#### 4. «Океан-205»

Радиоприемник «Океан-205» является дальнейшей модификацией рассмотренных в § 3 приемников «Океан» и «Океан-203». Принципиальная схема его дана на рис. 19 (вклейка), однако на ней не показана схема блока ВЧ-ПЧ, так как она практически не отличается от соответствующей схемы приемника «Океан-203» (незначительные изменения оговорены ниже). Для платы блока ВЧ-ПЧ на схеме указаны только контакты для подсоединения внешних цепей.

В приемнике «Океан-205» применен унифицированный блок УКВ, который имеет автоматическую подстройку частоты (АПЧ), повышенную помехозащищенность и значительно сниженное паразитное излучение гетеродина. Блок представляет собой законченный функциональный узел, состоящий из двух каскадов: УВЧ, собранном на транзисторе Т1 (ГТ313Б), и гетеродинного преобразователя частоты, выполненного на транзисторе Т2 (ГТ313А).

Сигнал с телескопической антенны через конденсатор связи С8 поступает на катушку связи L1. Для обеспечения наибольшего коэффициента передачи и наименьшего уровня шумов, широкополосный входной контур (L2, C1, C2) выполнен пенастраиваемым и имеет индуктивную связь с антенной. Ширина полосы контура составляет величину  $\sim 7,5$  Мгц при его постоянной настройке на середину диапазона (69,5 Мгц). Связь входного контура с эмиттером Т1 (УВЧ) — емкостная (делитель из конденсаторов C1 и C2), что делает настройку схемы более удобной.

Транзистор УВЧ (Т1) включен по схеме с общей базой, так как такое включение не требует нейтрализации и обеспечивает более равномерное усиление по диапазону. Каскад УВЧ имеет на выходе

одиначный резонансный контур  $L3, C4, C6, C7$  с автотрансформаторным включением. Настройка его на принимаемую частоту сопряжена с настройкой контура гетеродина и осуществляется двухсекционным блоком КЧЕ конденсаторов переменной емкости ( $C7$  и  $C21$ ). Резистор  $R12$  является антипаразитным. Нагрузкой контура УВЧ служит входное сопротивление преобразователя частоты, а связь этого контура с транзистором  $T2$  осуществляется через конденсатор малой емкости  $C8$ . Для уменьшения перегрузок каскадов и расстройки гетеродина при сильных входных сигналах параллельно контуру УВЧ включен ограничивающий диод  $D12$  ( $D20$ ), к которому приложено запирающее напряжение от стабилизатора.

На транзисторе  $T2$  по схеме с общей базой собран гетеродинный преобразователь частоты, который обеспечивает генерирование колебаний, смещение сигналов и усиление сигналов промежуточной частоты. Частота настройки гетеродина определяется в основном параметрами контура  $L4, C16, C17, C21$ . Для ослабления паразитного влияния коллекторной цепи смесителя на контур гетеродина контур имеет автотрансформаторную связь с коллектором  $T2$  через конденсатор  $C14$ , являющийся одновременно емкостью первого контура ПЧ. Напряжение, снимаемое с контура гетеродина, через конденсатор  $C13$  подается на эмиттер преобразователя. Дроссель  $Dr$  и конденсатор  $C9$  в цепи эмиттера транзистора  $T2$  создают баланс фаз, необходимый для возникновения генерации. Оптимальное значение напряжения гетеродина, подаваемого на смеситель, лежит в пределах 70—80 мВ.

Нагрузкой преобразователя служит полосовой фильтр ПЧ, состоящий из двух связанных контуров ( $L5, C14$  и  $L6, C18$ ). Необходимая полоса пропускания обеспечивается величиной связи между контурами. При помощи дополнительной обмотки  $L7$ , индуктивно связанной с катушкой  $L6$ , достигается согласование выходного сопротивления преобразователя частоты с входным сопротивлением тракта ПЧ.

Для автоматической подстройки частоты используется варикап  $D13$  ( $D902$ ), который подключен к контуру гетеродина через конденсаторы  $C19$  и  $C20$ . Управляющее напряжение на варикап подается с частотного детектора через резистор  $R52$  (установлен между точками  $A$  и  $B$  платы ВЧ-ПЧ, см. рис. 17) и контакт 27 (точка  $B$  платы); контакт 6 и резистор  $R10$  (блок УКВ). Это напряжение воздействует на варикап так, что разность частот гетеродина и принимаемого сигнала приближается к номинальному значению промежуточной частоты за счет того, что меняется емкость варикапа при изменении запирающего напряжения, а следовательно, и частота гетеродина.

Питание базовых и коллекторных цепей транзисторов блока УКВ (и начальное смещение на оба диода) осуществляется стабилизированным напряжением  $-4,2$  в от общего стабилизатора приемника. Для уменьшения паразитного излучения и воздей-



ствия внешних помех блок УКВ тщательно заэкранирован. Монтажная схема печатной платы блока приведена на рис. 20 (вклейка).

Схема УНЧ приемника несколько отличается от рассмотренной в § 3. Первые два каскада предварительного усиления и четырехтранзисторный выходной каскад УНЧ по своим схемам практически не отличаются от рассмотренных в § 3. В приведенной на рис. 19 (см. вклейку) схеме усилителя НЧ изменено подключение регуляторов тембра по высоким ( $R3$ ) и низким ( $R2$ ) звуковым частотам. Схема их включения аналогична применяемой в ламповых приемниках. Весь усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью по постоянному и переменному токам для обеспечения высокой стабильности режима и малого уровня нелинейных искажений.

Отрицательная постоянная связь по постоянному току осуществляется с выхода УНЧ в эмиттер транзистора  $T12$  через резистор  $R21$ . Положительная обратная связь с выхода через резистор  $R24$  подается на базы транзисторов  $T14$ ,  $T15$  (фазаинвертор). При помощи переменного резистора  $R20$  устанавливается начальное смещение на базах этих транзисторов и тем самым подбирается необходимая величина тока покоя выходного каскада. Для уменьшения нелинейных искажений введена обратная связь по переменному току — цепочка  $R18$ ,  $C12$ . Необходимый завал частотой характеристики осуществляется конденсатором обратной связи  $C13$ , включенным между базой и коллектором транзистора  $T13$  (типа КТ315Б). Смещение на базе транзистора  $T12$  задается переменным резистором  $R16$ . Цепочка  $R13$ ,  $C10$  выполняет функции фильтра.

Электромонтажная схема усилителя НЧ приведена на рис. 21 (вклейка).

Для питания приемника от сети переменного тока 127/220 в его состав введен выпрямитель питания, выполненный по мостовой схеме на четырех диодах  $D14$ — $D17$  (Д226), и стабилизатор напряжения, собранный по компенсационной схеме с однокаскадным усилителем обратной связи. На транзисторе  $T19$  (МП39) работает каскад в режиме усилителя постоянного тока, а на  $T18$  (П213А) — регулирующий каскад. Напряжение обратной связи поступает на базу транзистора  $T19$  с потенциометра  $R3$ , который составляет часть делителя ( $R3$ ,  $R4$ ), включенного параллельно нагрузке.

С ростом напряжения на выходе (контакты 3, 4 платы) растет ток базы  $T19$ , а вместе с ним и ток его коллектора. Это приводит к увеличению падения напряжения на резисторе  $R2$  и уменьшению тока базы  $T18$ , что, в свою очередь, увеличивает сопротивление между эмиттером и коллектором  $T18$  и, соответственно, напряжение на этом же участке. В результате увеличение выходного напряжения в значительной мере компенсируется. При помощи переменного резистора  $R3$  можно изменять напряжение на нагрузке

почти от нулевого значения до величины опорного напряжения стабилитрона *D18* (*D814A*). Стабилизированное напряжение снимается с эмиттера *T18* и через контакты переключателей *B3* («Сеть») и *B4* («Вкл.») подается в схему приемника. Конденсатор *C1* уменьшает пульсации выпрямленного напряжения. Монтажная схема печатной платы блока выпрямителя (*Bn*) приведена на рис. 22 (вклейка).

Выключатель питания приемника вынесен с потенциометра регулировки громкости (*R1*) на специальный переключатель *B4*. При помощи переключателя *B5* осуществляется включение и выключение освещения шкалы (рис. 23 на вклейке).

Остальные изменения в схеме приемника «Океан-205» в основном сводятся к следующему:

1. Введена двадцатиконтактная система коммутации барабанного переключателя диапазонов и в соответствии с этим несколько изменены схемы планок диапазонов. Все эти изменения показаны на принципиальной схеме приемника (см. вклейку — рис. 19). Монтажные схемы планок диапазонов приведены на рис. 24 (вклейка).

2. В блоке ВЧ-ПЧ изменены номиналы элементов *R5*, *R13*, *R51*, *R47*, *C5*, *C19*, *C32*. Из эмиттерной цепи транзистора *T8* исключен резистор *R30*, ранее связанный с цепью АРУ блока УКВ. Используются транзисторы типов МП35 (*T6*), МП39 (*T7*) и ГТ322В (*T4*). Как было указано выше, введена дополнительная цепь с выхода частотного детектора (контакт *21* переключателя *B1*) для работы АПЧ блока УКВ (см. на вклейке рис. 19). Кроме того, изменена схема подключения индикатора настройки: исключен диод *D11* и резистор *R39* и соответственно с этим изменена печать платы ВЧ-ПЧ. Это изменение показано на рис. 25 (вклейка). В качестве индикатора использован микроамперметр типа М476/3 с током полного отклонения 100—200 *мкА*.

3. Плата УНЧ, переключатели *B2-B5*, а также гнезда и разъемы внешних соединений конструктивно объединены в один блок УНЧ.

4. Внешний вид приемника улучшен.

## 5. «Спидола-207» («ВЭФ-207»), «Спидола-230»

Принципиальная схема радиоприемника «Спидола-207» приведена на рис. 26. Как и приемники типа «Океан», эта модель обеспечивает прием радиостанций с амплитудной и частотной модуляцией (диапазон УКВ). При работе в тракте АМ на диапазонах КВ прием ведется на телескопическую антенну (*Ан*), она же используется и при работе в тракте ЧМ. В диапазонах СВ и ДВ прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну (*МА*). В приемнике предусмотрена возможность подключения внешней антенны (гнездо *Гн1*) через конденсатор связи *C3* в диапазонах КВ и через *R1* и катушку связи *L5* — в диапазонах СВ и ДВ.

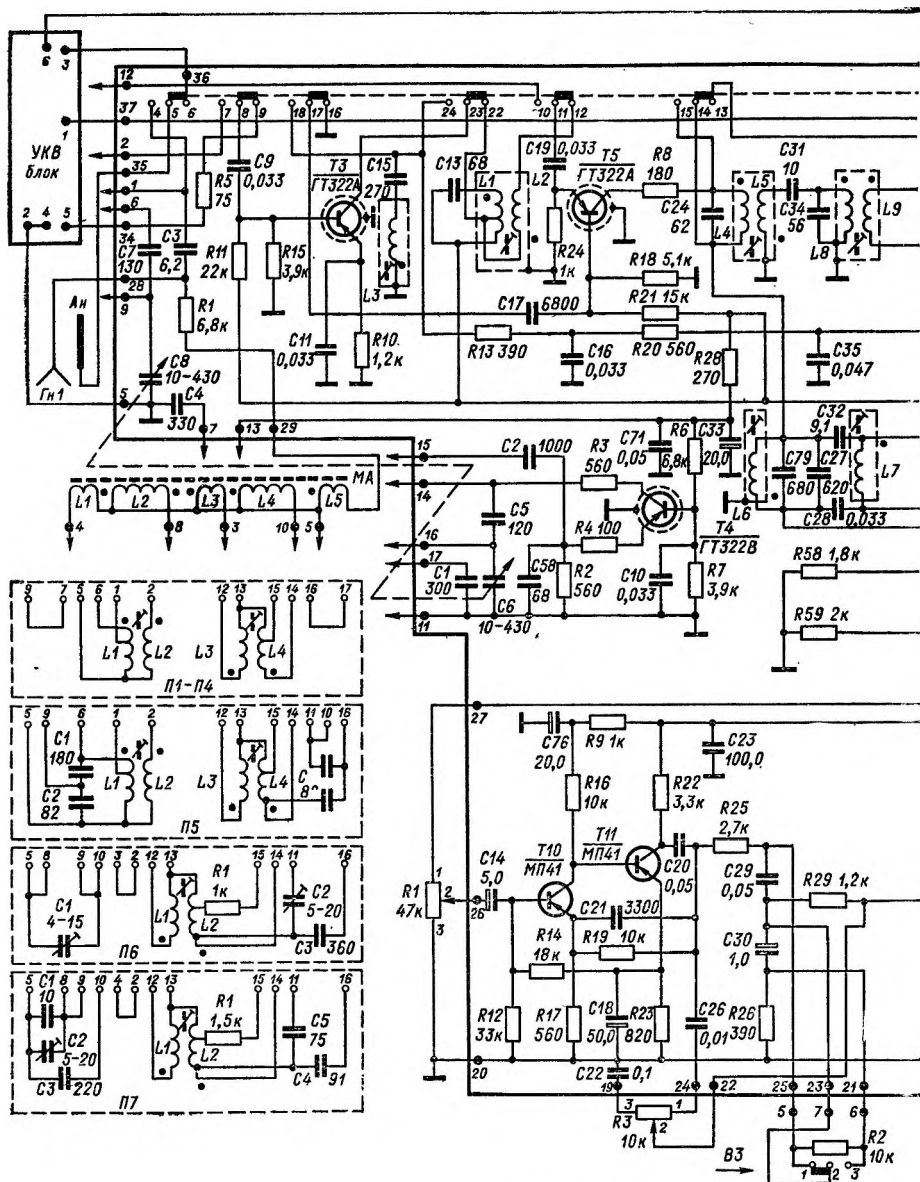
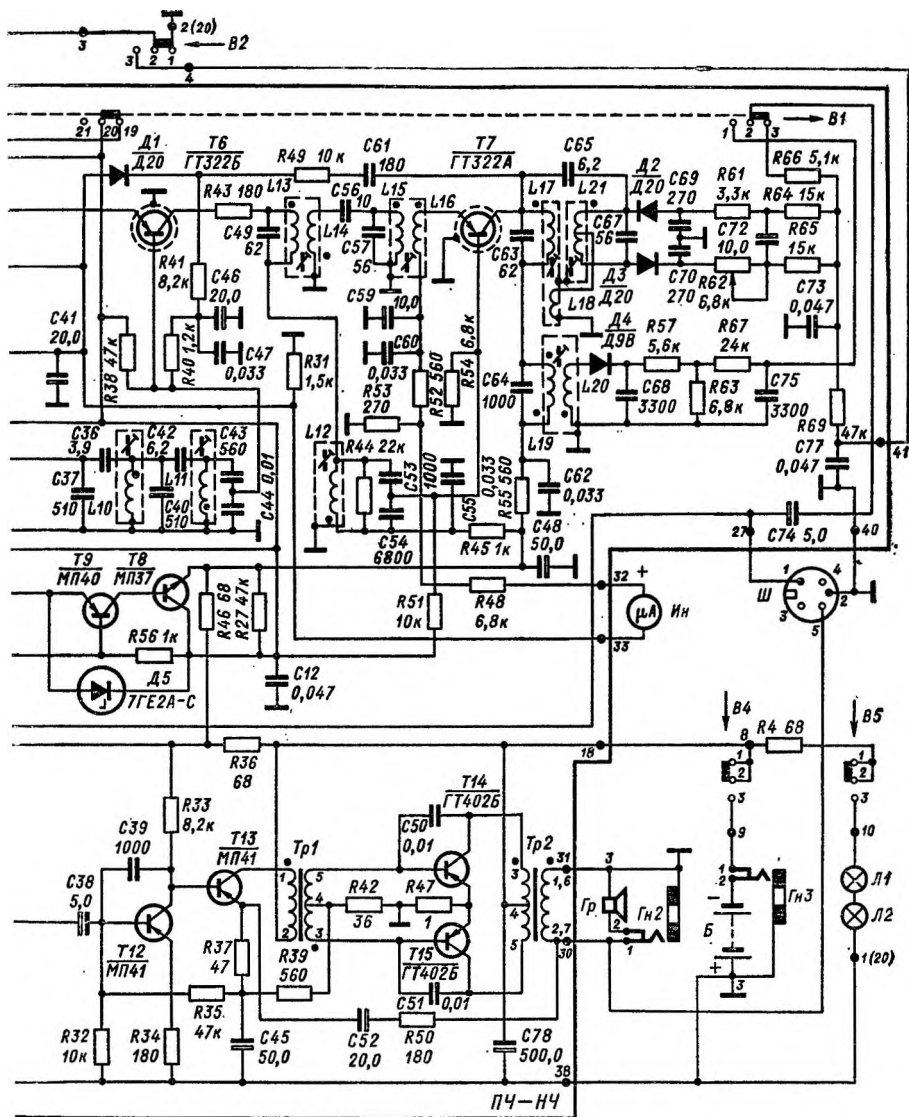


Рис. 26. Принципиальная схема

Переключатель  $B1$  (АМ-ЧМ) — в положении ЧМ (УКВ включено). Контакты платы нах АМ подключаются к соответствующим (по номерам) контактам планок



радиоприемника «Спидола-207»

ПЧ-НЧ и магнитной антенны (МА), обозначенные стрелками, при работе в диапазонах П1—П7 в зависимости от положения барабанного переключателя (В)

Работа приемника в тракте АМ или ЧМ определяется положением переключателя  $B1$ , механически связанного с барабанным переключателем диапазонов ( $B$ ). Блок УКВ, обеспечивающий работу в тракте ЧМ, является унифицированным. По своей схеме и конструкции он не отличается от используемого в приемнике «Океан-205» и рассмотренного в § 4. На рис. 26 он показан квадратом и указаны только контакты печатной платы для подсоединения внешних цепей.

Входные цепи приемника одноконтурные и имеют автотрансформаторную связь с антенной. Катушки входных контуров для диапазонов СВ ( $L4$ ) и ДВ ( $L2$ ) вместе с катушкой  $L5$  расположены на ферритовом стержне магнитной антенны. При работе в диапазоне СВ катушка  $L2$  диапазона ДВ замыкается накоротко через контакты 5 и 8 переключателя диапазонов ( $B$ ), а в диапазоне ДВ катушка  $L4$  включается параллельно конденсатору  $C3$  (через контакты 5 и 10 переключателя  $B$ ) и образует дополнительный режекторный фильтр, настроенный на частоту 750—800 кГц. Подключение этого фильтра позволяет несколько улучшить избирательность по зеркальному каналу.

Применение пединговых конденсаторов  $C4$  и  $C7$ , установленных на печатной плате, позволило исключить все конденсаторы на планках диапазонов 25, 31, 41 и 49 м. Небольшой коэффициент перекрытия по частоте на этих диапазонах дал возможность осуществить сопряжение входных и гетеродинных контуров общими элементами, расположенными на плате ПЧ — НЧ. Пединговые конденсаторы диапазона 52—75 м ( $C1$  и  $C2$ ) установлены на самой планке. Связь между контурами входной цепи и базой транзистора УВЧ ( $T3$ ) трансформаторная:  $L2$  ( $П1$  —  $П5$ ) — катушка связи в диапазоне КВ,  $L3$  ( $МА$ ) — в диапазоне СВ и  $L1$  ( $МА$ ) — в диапазоне ДВ. Настройка входных контуров производится конденсатором переменной емкости  $C8$  (вторая секция КПЕ  $C6$  используется для настройки контуров гетеродина).

Апериодический усилитель высокой частоты тракта АМ (первый УПЧ тракта ЧМ) собран на транзисторе  $T3$  (ГТ322А) по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой каскада является резистор  $R13$ , параллельно которому включен фильтр ( $L3$ ,  $C15$ ) подавления сигналов с частотой, равной промежуточной.

Преобразователь частоты тракта АМ выполнен по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран на транзисторе  $T4$  (ГТ322А) по схеме индуктивной трехточки с автотрансформаторной связью с контуром и индуктивной связью со смесителем ( $L3$  — катушка связи в диапазоне КВ и  $L1$  — в диапазонах СВ и ДВ). Транзистор гетеродина включен по схеме с общей базой. Оптимальное значение напряжения гетеродина, подаваемого на смеситель, лежит в пределах 35—45 мВ в диапазонах СВ и ДВ, и 100—110 мВ — в диапазонах КВ. Смеситель выполнен на транзисторе  $T5$  (ГТ322А) по схеме с общим эмиттером для принимаемого сигнала и по схеме с общей базой для сигнала гетеродина. Нагрузкой

смесителя является четырехконтурный ФСС (*L6, C27; L7, C27; L10, C40 и L11, C43, C44*) с внешней емкостной связью (конденсаторы *C32, C36 и C42*). ФСС обеспечивает основную избирательность приемника по соседнему каналу.

В тракте усиления промежуточной частоты АМ и ЧМ используются одни и те же транзисторы. Однако транзисторы каскадов УПЧ в тракте АМ включены по схеме с общим эмиттером, а в тракте ЧМ с общей базой. Схема с общей базой обладает достаточно высокой линейностью и на ее работу в меньшей мере оказывают воздействие дестабилизирующие факторы. Это в определенной степени повышает устойчивость тракта ЧМ, однако накладывает и определенные требования. Так как выходное сопротивление предыдущего каскада УПЧ будет являться входным сопротивлением последующего, то возможность согласования ограничена и связь между каскадами приходится выбирать трансформаторную. Включение того или иного тракта осуществляется переключателем *B1*, механически связанным с барабанным (*B*).

УПЧ тракта ЧМ состоит из четырех каскадов и собран на транзисторах *T3, T5, T6 и T7* (ГТ322А, транзистор *T6* — ГТ322Б). Сигнал с выхода блока УКВ поступает на базу транзистора *T3* (УПЧИ). Этот транзистор включен по схеме с общим эмиттером, что обеспечивает согласование с большим выходным сопротивлением блока УКВ. При приеме АМ-сигналов транзистор *T3* работает в качестве каскада УВЧ. Нагрузкой первого транзистора УПЧ является одиночный колебательный контур (*L1, C13, L2*), а последующих трех — полосовые фильтры с внешней емкостной связью: *L4, C24, L5; L8, C34, L9*, емкость связи между фильтрами — *C31* (УПЧИ); *L13, C49, L14; L15, C57, L16*, емкость связи *C56* (УПЧИИ) и *L17, C63, L21, C67*, емкость связи *C65* (УПЧИV). Связь фильтров ПЧ с коллектором предыдущего и эмиттером последующего транзисторов индуктивная: *L2, L9, L16* — катушки связи.

УПЧ тракта АМ состоит из двух каскадов и собран на транзисторах *T6, T7*. Нагрузкой первого каскада УПЧ служит одноконтурный фильтр (*L12, C53, C54*), зашунтированный резистором *R44*, а второго каскада — широкополосный контур *L19, C64, L20*. При работе в тракте АМ два последних фильтра ПЧ тракта ЧМ включаются последовательно с соответствующими контурами ПЧ тракта АМ. В каскадах усиления использованы емкостные делители. Нижние (по схеме) конденсаторы этих делителей используются для развязки базовых цепей ПЧ в тракте ЧМ.

Детектор сигналов ЧМ собран на диодах *D2, D3* (Д20) по схеме симметричного дробного детектора. Детектор АМ-сигналов выполнен по последовательной схеме на диоде *D4* (Д9В) с разделенной нагрузкой по постоянному и переменному току. Оба детектора не отличаются от рассмотренных в § 3. С выхода частотного детектора через цепочку *R69, C77*, контакт *41* платы и переключателя

тель  $B2$  сигнал подается в блок УКВ для работы системы автоматической подстройки частоты (АПЧ).

Детектор АРУ собран на диоде  $D1$  (Д20), включенным между базой и эмиттером транзистора  $T6$  и связаным с коллекторной нагрузкой  $T7$ . Это приводит к тому, что система АРУ работает как на АМ, так и на ЧМ-сигналах. Напряжение с эмиттера транзистора  $T6$  подается в коллекторную цепь  $T3$ , что обеспечивает эффективную работу АРУ при сильных сигналах.

Питание блока УКВ, базовых цепей транзисторов  $T3$ ,  $T6$  и  $T7$ , коллекторных и базовых цепей транзисторов смесителя АМ, гетеродина АМ, а также коллекторной цепи первого каскада ПЧ тракта ЧМ, осуществляется от стабилизатора напряжения, схема которого собрана на транзисторах  $T8$  (МП37),  $T9$  (МП40) и диоде  $D5$  (7ГЕ2АС) и аналогична рассмотренной в § 3.

УНЧ приемника — четырехкаскадный и собран на шести транзисторах по трансформаторной схеме. Предварительный каскад УНЧ, выполненный на двух транзисторах  $T10$  и  $T11$  (МП41) с непосредственной связью, не отличается от рассмотренного в § 3. На входе второго каскада УНЧ, собранного на транзисторе  $T12$  (МП41), включены цепи регуляторов тембра: плавного по низким звуковым частотам ( $R3$ ) и ступенчатого ( $B3$ ,  $R2$ ) — по высокому. Транзистор  $T12$  имеет непосредственную связь с  $T13$  (МП41) третьего каскада УНЧ, который является инверсным с нагрузкой в виде согласующего трансформатора ( $Tr1$ ).

Выходной каскад выполнен на транзисторах  $T14$ ,  $T15$  (ГТ402Б), работающих по двухтактной схеме в режиме АВ, близком В. Нагрузкой каскада служит громкоговоритель 1ГД-4А. Схема УНЧ охвачена глубокой отрицательной обратной связью по напряжению с выхода в эмиттер транзистора  $T13$ . Кроме того, в УНЧ имеются петли обратной связи, охватывающие отдельные участки схемы.

В качестве индикатора напряжения питания и настройки использован микроамперметр типа М476/2, включенный по мостовой схеме между эмиттером транзистора  $T6$  и делителем ( $R52$ ,  $R53$ ) в эмиттере  $T7$ . При отсутствии сигнала индикатор показывает напряжение источника питания.

В приемнике предусмотрено подключение внешней антенны ( $Гн1$ ), головного телефона через гнездо Г2П ( $Гн2$ ), внешнего источника питания через гнездо ГС ( $Гн3$ ) и магнитофона через разъем СГ-5 ( $Ш$ ). Питание приемника осуществляется от шести элементов типа 373 («Марс», «Сатурн»).

Электромонтажные схемы планок диапазонов 25 м ( $П1$ ), 31 м ( $П2$ ), 41 м ( $П3$ ), 49 м ( $П4$ ), 52—75 м ( $П5$ ), СВ ( $П6$ ) и ДВ ( $П7$ ) приведены на рис. 27 (вклейка), а на рис. 28 (вклейка) — монтажная схема платы ПЧ-НЧ.

Радиоприемник «Спидола-230» обеспечивает прием радиовещательных станций только в диапазонах с АМ. Схема приемника приведена на рис. 29 и представляет собой схему приемника «Спи-





дола-207», в которой исключен тракт ЧМ и связанные с ним цепи. Кроме того, приемник имеет упрощенный стабилизатор напряжения, собранный на транзисторе Т8 (МП37) и селеновом диоде Д5 (7ГЕ2АС). Эта схема рассмотрена в § 1. Других существенных отличий схемы не имеют. На рис. 30 (вклейка) показана монтажная схема платы ПЧ — НЧ приемника.

## 6. «Меридиан-202» («Украина-202»)

По своей схеме (рис. 31 на вклейке) и конструкции этот приемник значительно отличается от ранее рассмотренных моделей. Как уже отмечалось, в нем использованы гибридные интегральные микросхемы как в тракте АМ, так и в тракте ЧМ.

При работе в тракте АМ в диапазонах КВ прием ведется на телескопическую антенну ( $A_{тл}$ ), она же используется и при работе в тракте ЧМ, а в диапазонах ДВ и СВ (тракт АМ) прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну ( $MA$ ). В приемнике предусмотрена возможность подключения внешней антенны (гнездо  $Г_{н1}$ ) через конденсатор связи  $C1$  в диапазонах КВ и катушку связи  $L2$  ( $MA$ ) резистор  $R1$  — в диапазонах СВ, ДВ. Через специальное гнездо  $Г_{н2}$  может быть подключена автомобильная антенна.

Работа приемника в тракте АМ или ЧМ определяется положением переключателя  $B1$  (УКВ), а необходимый диапазон АМ выбирается при помощи переключателей  $B2—B8$ . В случае работы в тракте ЧМ включается блок УКВ, который представляет собой законченный функциональный узел, включающий УВЧ, гетеродинный преобразователь частоты и систему АПЧ. Блок собран на интегральной микросхеме ( $ИМС1$ ) с соответствующими элементами подключения. Устройство и принцип работы  $ИМС1$  приведены в приложении 1.

Сигнал с телескопической антенны поступает на входной контур ( $L1, C1, C2, C3$ ), который является широкополосным, выполнен ненастраиваемым и имеет емкостную связь с антенной. Связь входного контура с  $ИМС1$  (контакт 1) — емкостная (делитель из конденсаторов  $C1, C2$ ). Коэффициент включения этого контура (отношение емкостей конденсаторов  $C1$  и  $C2$ ) подобран так, чтобы можно было получить рабочий диапазон УКВ без перестройки, за счет шунтирования контура входным сопротивлением транзистора УВЧ (расположен в  $ИМС1$ ).

Катушка  $L3$  совместно с конденсаторами  $C7, C9, C10$  и  $C12$  составляет контур УВЧ, который имеет индуктивную связь ( $L2$ ) с гетеродинным преобразователем частоты — контакт 12 на  $ИМС1$ . В контуре УВЧ применено ограничение сильных сигналов при помощи диода Д1 (Д20). Настройка контура на принимаемую частоту осуществляется одной секцией конденсатора переменной емкости —  $C10$  (вторая секция КПЕ  $C19$  используется для настройки контура гетеродина). Ввод в схему приемника каскада УВЧ

позволил получить достаточно высокую реальную чувствительность и снизить излучение сигнала гетеродина.

Контур гетеродина ( $L5$ ,  $C15$ ,  $C16$  и  $C19$ ) индуктивно связан через катушку  $L4$  с каскадом смесителя  $ИМС1$  (контакт 4). Нагрузкой смесителя  $ИМС1$  (контакты 8 и 9) является контур ПЧ ( $L6$ ,  $C14$ ), настроенный на частоту  $10,7$  Мгц. Согласование этого контура с входным сопротивлением блока ПЧ—ЧМ осуществляется при помощи катушки связи  $L7$ .

Для АПЧ применен варикап  $D2$  (Д902), который подключен к контуру гетеродина через конденсаторы  $C16$  и  $C17$ . Управляющее напряжение подается на варикап с выхода частотного детектора через резистор  $R6$ , контакт 6 (плата ПЧ—ЧМ), контакт переключателя  $B10$  и контакт 7, резистор  $R3$  (блок УКВ).

Питание  $ИМС1$  осуществляется от общего стабилизатора напряжения приемника (контакты переключателя  $B1$  и контакт 5 платы) через фильтр  $R1$ ,  $C13$ . Для уменьшения паразитного излучения и воздействия внешних помех блок УКВ тщательно заэкранирован. Монтажная схема печатной платы блока приведена на рис. 32 (вклейка).

На входе ПЧ тракта ЧМ находится четырехзвенный ФСС ( $L2$ ,  $C1$ ,  $L3$ ;  $L4$ ,  $C3$ ,  $L5$ ;  $L6$ ,  $C5$ ,  $L7$  и  $L8$ ,  $C7$ ) с внешней емкостной связью (конденсаторы  $C2$ ,  $C4$  и  $C6$ ). Согласование входного сопротивления ФСС с выходным сопротивлением блока УКВ производится при помощи катушки связи  $L1$ . Связь последнего контура ФСС с входом усилителя ПЧ (контакт 1  $ИМС2$ ) — автотрансформаторная через разделительный конденсатор  $C8$ .  $ИМС2$  с элементами подключения является первым УПЧ. Нагрузкой УПЧ1 (контакт 8  $ИМС2$ ) служит фильтр ПЧ ( $L9$ ,  $C13$ ), который имеет индуктивную связь с УПЧII, выполненным на микросхеме  $ИМС3$ . Обе микросхемы идентичны (см. приложение 1). Выход  $ИМС3$  (контакт 8) нагружен на двухконтурный фильтр  $L11$ ,  $C21$ ;  $L12$ ,  $C23$  с внешней емкостной связью ( $C22$ ). Катушка  $L13$  служит для передачи реакции цепей диодов дробного детектора в первый контур полосового фильтра, и выбор ее индуктивности зависит от обеспечения оптимального коэффициента связи между катушками  $L11$  и  $L13$ .

Частотный детектор собран на диодах  $D5$ ,  $D6$  (Д20) по схеме симметричного дробного детектора. С выхода детектора через разделительный конденсатор  $C28$  напряжение НЧ подается на эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе  $T1$  (КТ315Б), служащий для согласования выходного сопротивления детектора и входного сопротивления УНЧ.

На диодах  $D3$ ,  $D4$  (Д20) и конденсаторе  $C17$  выполнен выпрямитель и фильтр по промежуточной частоте для схемы индикации настройки приемника. Конденсатор  $C19$  является емкостью связи между УПЧ тракта ЧМ и схемой индикации. Монтажная схема печатной платы блока ПЧ—ЧМ приведена на рис. 33 (вклейка).

Монтажная схема печатной платы блока ВЧ-ПЧ-АМ приведена на рис. 34 (см. вклейку).

Входные цепи тракта АМ в диапазонах КВ состоят из одиночных контуров и имеют автотрансформаторную связь с антенной: антенна подключается к отводу одной из контурных катушек  $L4$ ,  $L6$ ,  $L8$ ,  $L10$  или  $L12$  в зависимости от выбранного диапазона. Связь входных контуров со входом УВЧ (контакт 1 ИМС4) — индуктивная ( $L5$ ,  $L7$ ,  $L9$ ,  $L11$ ,  $L13$  — катушки связи). В диапазонах КВІІ—КВУ в емкость контура входит конденсатор  $C8$ , который подключается параллельно КПЕ  $C1-1$ . В диапазонах СВ и ДВ входные цепи одноконтурные (катушки индуктивности размещены на ферритовом стержне магнитной антенны). В диапазоне СВ индуктивностью входного контура является катушка  $L1$ , а в диапазоне ДВ —  $L3$ . При работе в ДВ-диапазоне катушка  $L1$  закорачивается на корпус через конденсатор  $C6$ . Связь входных контуров со входом УВЧ (ИМС4) индуктивно-емкостная ( $C2$  и  $C3$  — конденсаторы связи). Конденсаторы контуров входных цепей диапазонов КВУ, СВ и ДВ совместно с соответствующими конденсаторами связи расположены на отдельной плате, монтажная схема которой показана на рис. 35 (вклейка). Настройка входных контуров производится конденсатором переменной емкости  $C1-1$  (вторая секция КПЕ  $C1-2$  используется для настройки контуров гетеродина). Дроссель  $Dr$  совместно с  $C24$  и  $R13$  образует фильтр НЧ, который предотвращает попадание мощных сигналов (и их гармоник) передатчиков ЧМ-вещания и телевидения (частоты выше 25 Мгц) на вход УВЧ.

ИМС4 с соответствующими элементами подключения выполняет функции УВЧ, гетеродина и смесителя в тракте АМ. Устройство и принцип ее работы приведены в приложении 1. Входной сигнал поступает на контакт 1 микросхемы (вход резистивного каскада УВЧ), а усиленный сигнал снимается с контакта 14. Связь контуров гетеродина с контактами 5, 8 микросхемы (гетеродинный вход) — автотрансформаторная. Контурами гетеродина на разных диапазонах являются: ДВ —  $L20$ ,  $C15$ ,  $C28$ ,  $C21$ ; СВ —  $L19$ ,  $C14$ ,  $C17$ ,  $C20$ ; КВІ —  $L18$ ,  $C13$ ,  $C16$ ,  $C19$ ; КВІІ —  $L17$ ,  $C12$ ,  $C22$ ; КВІІІ —  $L16$ ,  $C11$ ,  $C22$ ; КВІV —  $L15$ ,  $C10$ ,  $C22$ ; КВІ —  $L14$ ,  $C9$ ,  $C22$ . Напряжение гетеродина на контактах 5, 8 ИМС4 составляет 300—450 мв.

Контакты 10, 12 микросхемы являются выходом смесителя и к ним подключен контур  $L22$ ,  $C32$ , настроенный на частоту 465 кгц. Согласование контура с низким входным сопротивлением пьезокерамического фильтра  $Пэ$  (ПФ4П-2) производится при помощи катушки связи  $L23$ . Цепочка  $R14$ ,  $C25$ , подключенная к контактам 5, 8 ИМС4 (параллельно контуру гетеродина), служит для подавления паразитных колебаний. Индуктивность  $L21$  и конденсатор  $C31$  составляют фильтр ослабления сигналов с частотой, равной промежуточной. Кроме того, эта цепочка снижает уровень собственных шумов УВЧ в ИМС4 и необходима для повышения

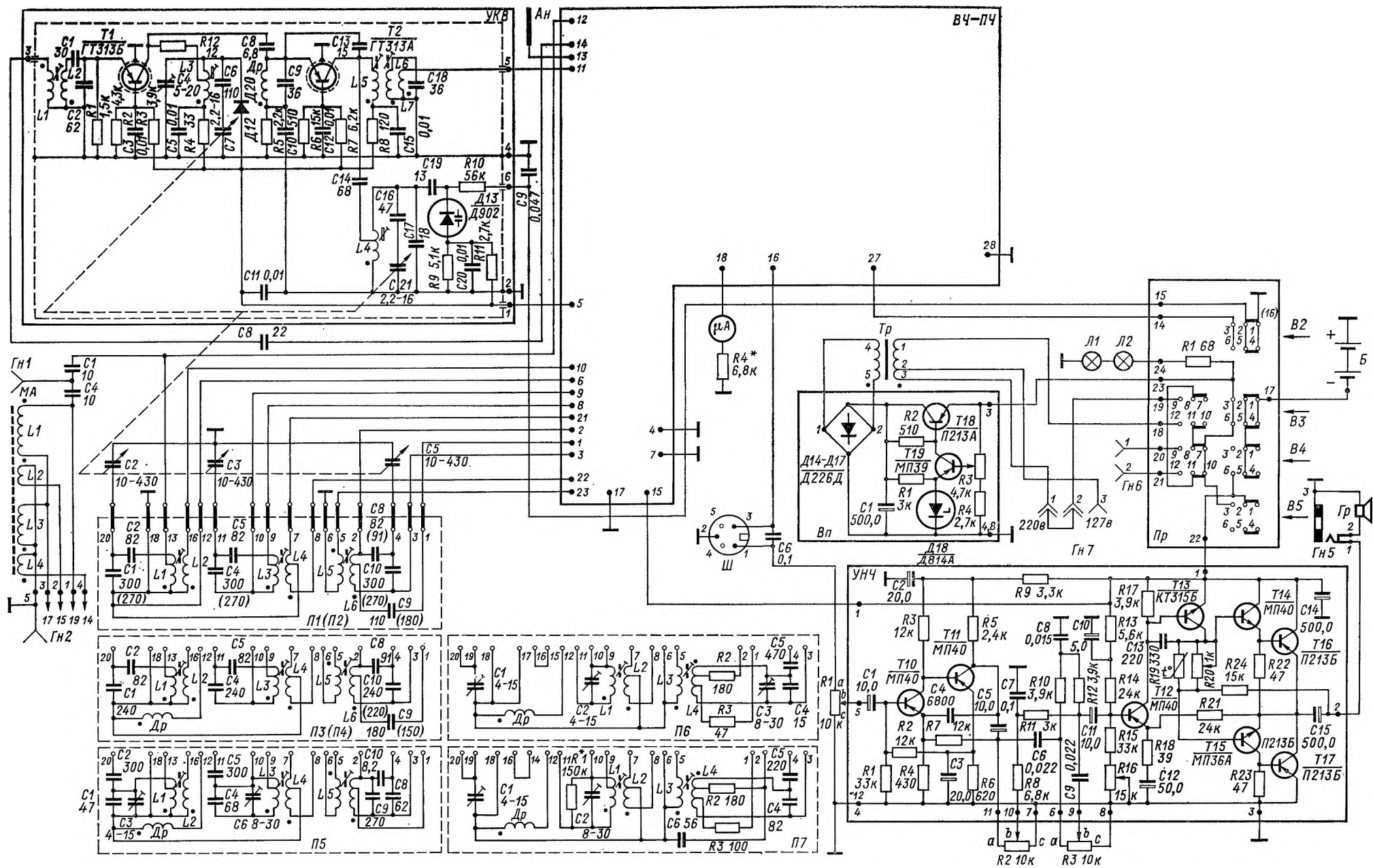


Рис. 19. Принципиальная схема радиоприемника «Оксан-205»

Переключатель диапазонов В — в положении КВВ (П1), переключатель АМ-ЧМ (В1) — в положении АМ (УКВ выключено), остальные переключатели В2—В5 — в выключенном состоянии. Магнитная антенна (МА) подключается в положение переключателя В: диапазон СВ — к контактам 15, 17 планки П6, ДВ — 14, 19 планки П7. Схемы планок П1, П2 и П3, П4 объединены, в скобках указаны номиналы элементов планок П2 и П4 (остальные номиналы отличий не имеют)

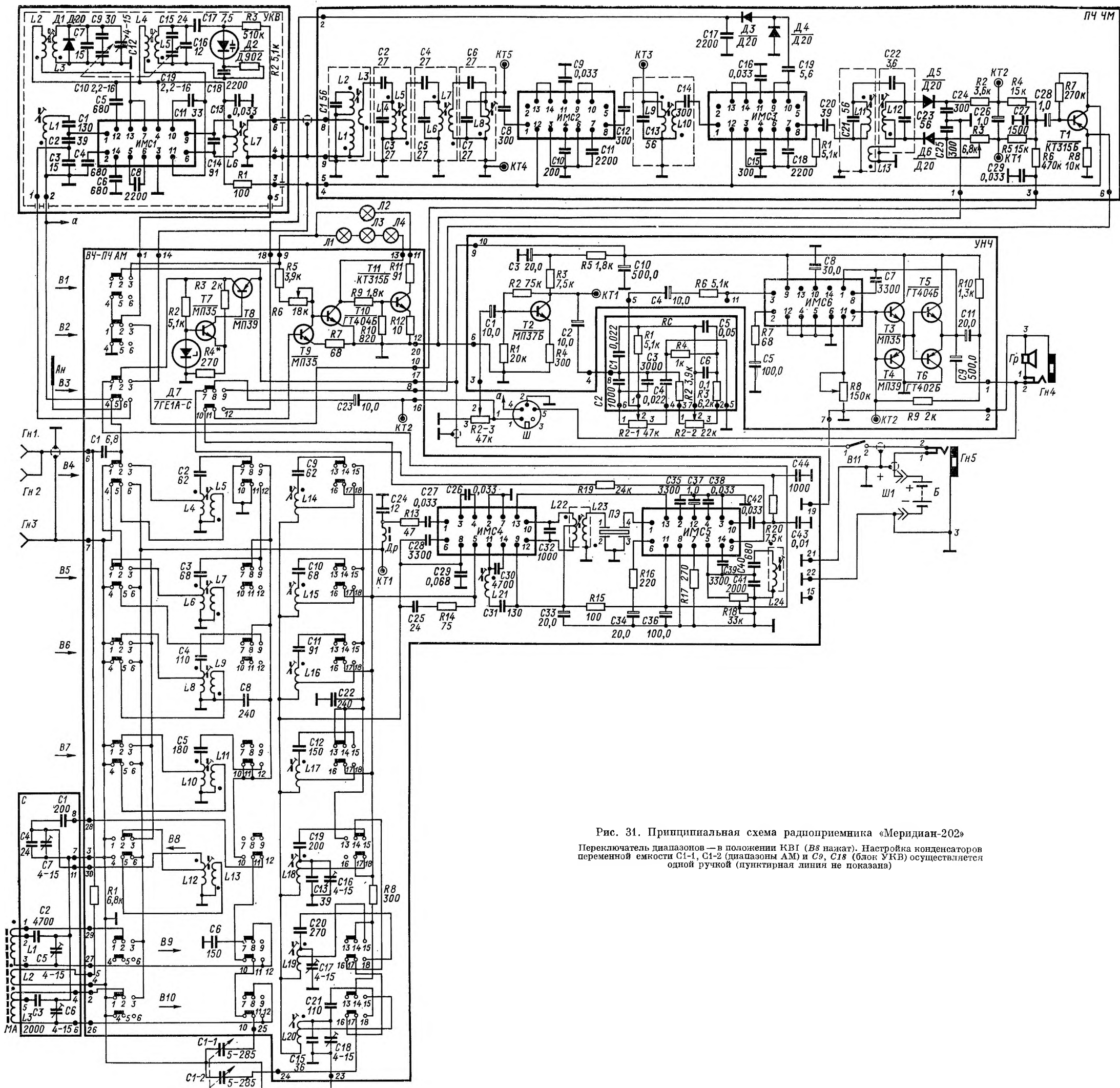


Рис. 31. Принципиальная схема радиоприемника «Меридиан-202»

Переключатель диапазонов — в положении КВ1 (В8 нажат). Настройка конденсаторов переменной емкости C1-1, C1-2 (диапазоны АМ) и C9, C18 (блок УКВ) осуществляется одной ручкой (пунктирная линия не показана)

устойчивости работы микросхемы по промежуточной частоте. Контакт 13 микросхемы используется для подачи напряжения АРУ.

УПЧ, детектор и усилитель АРУ объединены в микросхему ИМС5 (см. приложение 1). Входной сигнал ПЧ подается на контакт 1 микросхемы. Величина сопротивления резистора R18 определяется в соответствии с маркировкой микросхемы. С помощью потенциометра R18 выбирается рабочая точка транзистора УПЧ и величина оптимальной обратной связи в микросхеме. Полосовой фильтр L24, C40, C41, подключенный к контакту 14 ИМС5, настроен на частоту 465 кГц. Этот контур обеспечивает снижение шумов, повышение реальной чувствительности и получение требуемой полосы пропускания. Подбором величины сопротивления резистора R17 можно регулировать коэффициент усиления УПЧ. Напряжение НЧ с детектора (контакты 9, 8 ИМС5) через П-образный фильтр C43, R20, C44 подается на вход усилителя низкой частоты (регулятор громкости R2-3, объединенный с выключателем питания В11). С контакта 10 ИМС4 через C42 и R19 подается напряжение для работы схемы индикации приемника (рис. 31).

Резистивный предварительный усилитель НЧ выполнен на транзисторе T2 (МП37Б) по схеме с общим эмиттером и микросхеме ИМС6 (см. приложение 1). Каскад на T2 охвачен отрицательной обратной связью по напряжению (R2) и току (R4). На входе микросхемы ИМС6 включены цепи регуляторов тембра по низким (R2-2) и высоким (R2-1) звуковым частотам. Цепи регуляторов тембра собраны на отдельной печатной плате РС и ее монтажная схема приведена на рис. 36, а (вклейка).

Входом каскадов предварительного усиления НЧ ИМС6 являются ее контакты 3, 12. Резистор R6 определяет чувствительность и входное сопротивление микросхемы. Контакт для подключения симметрирующего резистора R8 указывается на корпусе микросхемы. На выходной каскад усилителя НЧ напряжение снимается с контактов 7, 6 ИМС6. Двухтактный выходной каскад собран на транзисторах T3 (МП35), T4 (МП39), T5 (ГТ404Б) и T6 (ГТ402Б) по схеме Дарлингтона (два составных транзистора T3, T5 и T4, T6) с бестрансформаторным выходом. Такая схема обеспечивает достаточную линейность динамической характеристики и увеличивает коэффициент передачи. Фазоинверсия осуществляется за счет применения транзисторов с разной проводимостью.

Резистор R9 обеспечивает положительную обратную связь по питанию. С целью уменьшения нелинейных искажений, обусловленных как несимметрией плеч выходного каскада, так и действием положительной обратной связи, УНЧ охвачен общей петлей отрицательной обратной связи. Контакт 1 ИМС6 для этого соединен с точкой симметрии выходного каскада. в этой же цепи находится и цепочка R7, C5, C6, подключенная к контакту 2 микросхемы. Конденсатор C7 выполняет роль фильтрующего и исключает обратную связь по переменному току. Стабилизация рабочей точки выходных транзисторов осуществляется с помощью общей петли

отрицательной обратной связи через контакты 1, 2 ИМС6. Резистором  $R7$  подбирается оптимальная величина обратной связи. Через конденсатор  $C9$  выходной каскад нагружен на громкоговоритель 1ГД-37. Монтажная схема печатной платы блока УНЧ приведена на рис. 36, б (вклейка).

Высокочастотные каскады и каскады ПЧ приемника питаются от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторах  $T7$  (МП35),  $T8$  (МП39) и диоде  $D7$  (7ГЕ2АС) по схеме, рассмотренной в § 3. Подбором величины сопротивления резистора  $R4$  можно в небольших пределах ( $\pm 0,26$  в) регулировать выходное напряжение стабилизатора 5,3 в.

В приемнике применен световой индикатор настройки на принимаемую станцию. Схема индикатора выполнена на транзисторах  $T9$  (МП35),  $T10$  (ГТ404Б) и  $T11$  (КТ315Б). Индикатор включается при помощи переключателя  $B9$ . При этом горит лампочка  $L1$ , освещающая красный сектор индикатора, и одновременно подсвечивается шкала приемника при помощи лампочек  $L3$  и  $L4$ . При настройке на принимаемую станцию красное свечение индикатора переходит в зеленое ( $L1$  гаснет и загорается  $L2$ ), а лампочки подсветки шкалы  $L3$  и  $L4$  гаснут. Точная настройка приемника на выбранную станцию определяется по максимальному свечению лампочки  $L2$ . После точной настройки схему световой индикации целесообразно выключить.

Схема светового индикатора работает следующим образом. Напряжение, пропорциональное уровню несущей, с выхода либо детектора ЧМ, либо АМ через переключатель  $B1$  поступает на усилитель ( $T9$ ). Напряжение на коллекторе транзистора  $T9$  уменьшается, что приводит к уменьшению тока через транзистор  $T10$  и возрастанию напряжения на его коллекторе. В этом случае лампочка  $L1$  не светится. Транзистор  $T11$  открывается, его коллекторный ток увеличивается и загорается лампочка  $L2$ . При отсутствии напряжения на базе транзистора  $T9$  транзистор  $T10$  открывается и загораются лампочки  $L1$ ,  $L3$  и  $L4$ . Для регулировки уровня срабатывания индикатора служит резистор  $R6$ .

В приемнике предусмотрено подключение внешней антенны ( $G_{н1}$  и  $G_{н2}$ ), заземления ( $G_{н3}$ ), магнитофона через гнездо СГ-5 ( $G_{н4}$ ), головного телефона через гнездо Г2П ( $G_{н5}$ ) и внешнего источника питания через гнездо ГС ( $G_{н6}$ ). Все гнезда расположены на специальной колодке внешних соединений. Питание приемника может осуществляться от шести элементов типа 373 («Марс») и 1,6-ФМЦ-У-3,2 («Сатурн») или от четырех батарей типа 3336Л; КБС-Л-0,5; КБС-Х-0,7; «Рубин».





расположенное в шкале левее ручки настройки, просматривается флажок с указанием выбранного рабочего диапазона.

Все блоки и узлы приемников монтируются на объемном шасси, изготовленном из блочного полистирола. Такая конструкция шасси, кроме того, что позволяет осуществить компактный монтаж, дает возможность упорядочить прокладку соединительных проводов и расположение элементов и узлов, а это значительно снижает неизбежно возникающие при монтаже паразитные связи. Смонтированное шасси устанавливается в корпус и закрепляется четырьмя винтами. На рис. 38 (см. вклейку) изображено шасси приемника «Спидола» в собранном виде (без корпуса). Нужно отметить, что для увеличения чувствительности на СВ- и ДВ-диапазонах в последних выпусках приемников «ВЭФ-Спидола» (соответственно «ВЭФ-Спидола-10») было изменено расположение магнитной антенны, введена колодка для распайки ее выводов и улучшено крепление (по краям ферритового стержня установлены капроновые манжеты вместо резиновых втулок). В качестве антенны для приема в диапазонах КВ используется восьмиколенный выдвижной телескопический штырь.

Второй конструктивной особенностью приемников является переключатель диапазонов барабанного типа (рис. 39 на вклейке). На барабане устанавливаются семь сегментов, изготовленных из полистирола. На сегментах монтируются входные и гетеродинные катушки, подстроечные конденсаторы и контактные штыри. Такая конструкция переключателя позволяет при относительно небольших размерах приемника получить большое число диапазонов: в данном варианте — семь (восьмое используется для подключения проигрывателя). Кроме того, вынесение с общей печатной платы входных и гетеродинных контуров дает возможность избавиться от нежелательных паразитных связей и улучшить электрические параметры приемника. На оси барабанного переключателя укреплено фиксирующее устройство, состоящее из кронштейна, подвижной косынки с роликом, звездочки и пружины (рис. 39). Этот механизм, закрепляемый на шасси приемника, обеспечивает достаточно четкую и надежную фиксацию выбранного диапазона. Контакты планок и пружинные контакты, установленные на специальной рейке (рис. 38), вполне надежно соединяют входные и гетеродинные цепи с остальной схемой приемника.

Монтажная плата (плата ПЧ-НЧ) приемников изготовлена из фольгированного гетинакса, монтаж выполнен печатным способом. Настройка приемника на нужную радиовещательную станцию производится двухсекционным блоком конденсаторов переменной емкости с воздушным диэлектриком.

Внутренняя магнитная антенна ДВ и СВ-диапазонов выполнена на стержне из феррита марки 600НН. На стержне размещены катушки входных контуров ДВ- и СВ-диапазонов с соответствующими катушками связи. Конструкция магнитной антенны приемника «Спидола» приведена на рис. 40. Как уже отмечалось, маг-

нитные антенны приемников «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10» по своей конструкции несколько отличаются от приведенной на рис. 40.

Входные и гетеродинные катушки КВ-диапазона намотаны на гладкие полистироловые каркасы высотой 18 мм и диаметром 7 мм. В нижней части каркаса располагается обмотка контурной катушки, а в верхней — катушки связи. Гетеродинные катушки диапазонов ДВ и СВ размещены на каркасах из полистирола, имеющих гладкую (диаметр 10 мм) и секционированную (диаметр 7 мм) части. В секционированной части (четыре секции) намотаны контурные катушки, на гладкой — катушки связи. Высота каркаса 20 мм. Катушки ФСС и фильтров ПЧ намотаны на секционированные каркасы из полистирола, помещенные в броневые чашечные сердечники из феррита марки 600НН. Катушки заключены в алюминиевые экраны. Высота катушек в сборе составляет 21 мм.

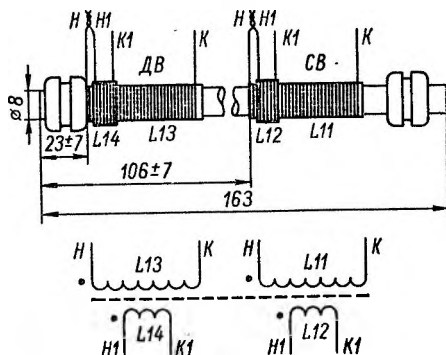


Рис. 40. Конструкция магнитной антенны радиоприемников «Спидола», «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10»

Выводы *H* и *H1* соединяются вместе в каждой паре катушек

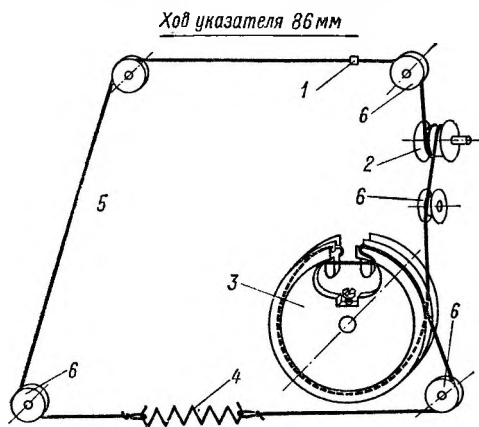


Рис. 41. Кинематическая схема верньерного устройства радиоприемника «Спидола», «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10»

1 — указатель настройки; 2 — ролик настройки; 3 — барабан; 4 — натяжная пружина; 5 — троечник; 6 — направляющий ролик

*C50, C62, C66, C69* — МБМ; *C49, C52, C64, C65, C70, C73, C75, C82, C83* — БМ-2; *C61, C76, C77* — ЭМ-6; *C79, C81* — ЭМ-4; *C84, C85* — К50-6 или КЭО-8. В радиоприемниках «Спидола»

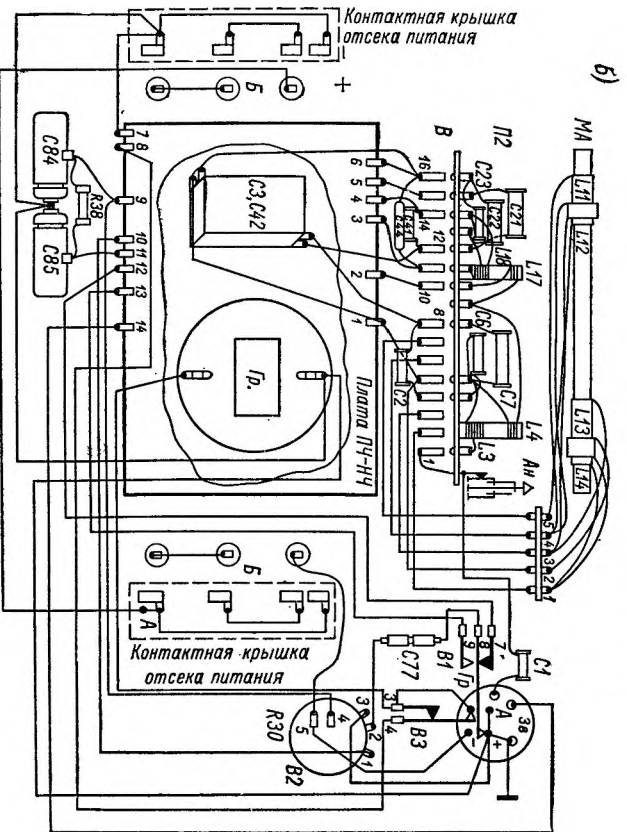
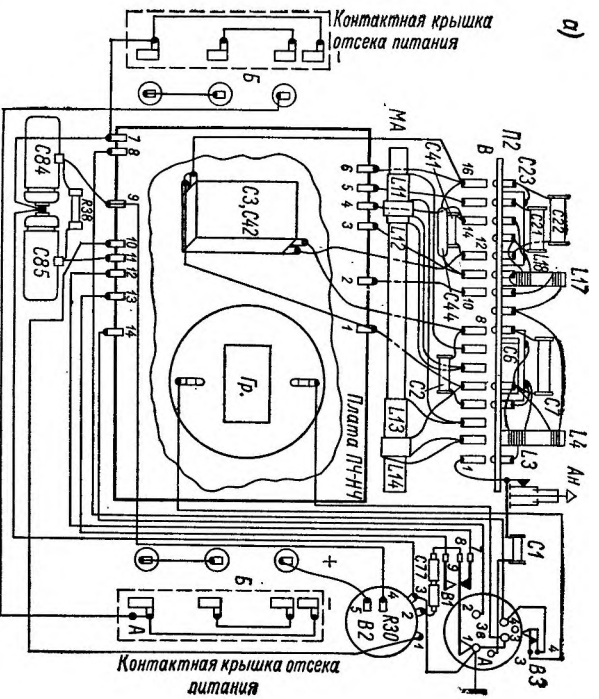


Рис. 42. Электромонтажные схемы (впл. саади) радиопримемников «Спидодол» (а) и «ВЭФ-Спидодол», «ВЭФ-Спидодол-10» (б)

конденсаторы *C4, C6, C8, C10, C13, C20, C23, C26, C29* и *C33* типа КПК-МН.

В рассматриваемых приемниках применена однотросиковая схема верньерного устройства, натяжение тросика осуществляется цилиндрической пружиной, укрепленной на самом тросике. Кинематическая схема верньерного устройства приемника «Спидола» приведена на рис. 41. Для «ВЭФ-Спидола» и «ВЭФ-Спидола-10» схема аналогична, только в качестве указателя настройки используется стрелка, длина которой определяется шириной шкалы. Замедление хода конденсаторов переменной емкости в пять раз (по отношению к вращению ручки настройки) достигается при помощи шкивов разных диаметров.

Специальные отсеки в шасси позволяют использовать для питания приемников элементы типа 373 («Марс», «Сатурн») или две батареи КБС-Л-0,5 (3336Л). Для смены батарей необходимо снять заднюю крышку корпуса, которая крепится двумя невыпадающими винтами.

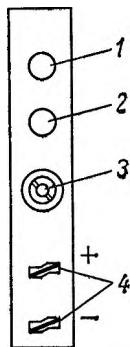
Электромонтажные схемы приемников «Спидола» и «ВЭФ-Спидола» («ВЭФ-Спидола-10») изображены на рис. 42.

## 8. «ВЭФ-12», «ВЭФ-201», «ВЭФ-202»

Конструкция приемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» значительно отличается от рассмотренной выше. Корпус приемников выполнен из цветного ударопрочного полистирола. Органы управления (ручки настройки и регулировки громкости с выключением питания) расположены в правом нижнем углу лицевой панели. В левой верхней части лицевой панели установлена кнопка включения подсветки шкалы. Ручка переключателя диапазонов находится в верхней части, а ручка регулятора тембра в нижней части правой боковой стенки футляра.

Рис. 43. Колодка внешних соединений радиоприемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202»

1 — гнездо внешней КВ антенны; 2 — гнездо внешней ДВ, СВ антенны; 3 — гнездо внешнего громкоговорителя; 4 — гнездо внешнего источника питания. В приемниках «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» гнездо 1 внешней антенны одно — общее для всех диапазонов



Чателем питания) расположены в правом нижнем углу лицевой панели. В левой верхней части лицевой панели установлена кнопка включения подсветки шкалы. Ручка переключателя диапазонов находится в верхней части, а ручка регулятора тембра в нижней части правой боковой стенки футляра.

На задней стенке корпуса имеется специальная крышка с контактами, закрывающая отсек питания, которая крепится двумя невыпадающими винтами. Рядом с крышкой расположена колодка

внешних соединений. Расположение и назначение контактов колодки показано на рис. 43. В левой части задней стенки находится унифицированное гнездо для подключения магнитофона. Ручка переноски приемников и восьмиколенная выдвижная телескопическая антенна расположены на верхней стенке футляра.

Шкала приемников горизонтальная, общая, проградуированная для каждого диапазона. Рабочий диапазон указывается в окне, расположенном правее шкалы. Длина шкалы 177 мм.

Все блоки и узлы приемников смонтированы на объемном шасси из блочного полистирола, которое несколько отличается от шасси приемников «Спидола» своей конфигурацией: увеличены отверстия для громкоговорителя в связи с заменой его на другой тип, шкалы,

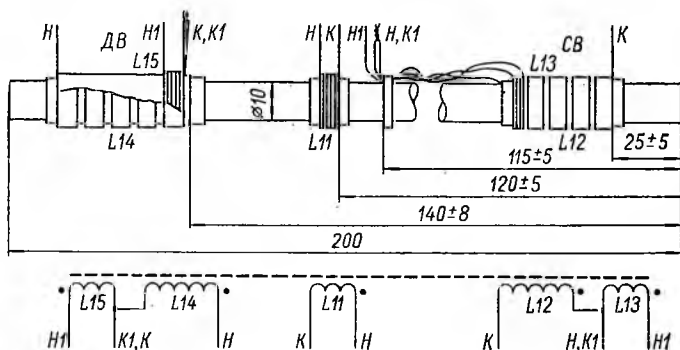


Рис. 44. Конструкция магнитной антенны радиоприемников «ВЭВ-12»; «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202»

Выводы  $K, K1$  катушек  $L14, L15$  и  $H, L12, K1, L13$  соединяются вместе попарно

КПЕ; изменен отсек питания (все шесть батарей сосредоточены в одном месте); введен патрон для телескопической антенны и т. п. Смонтированное шасси устанавливается в корпусе и крепится четырьмя винтами.

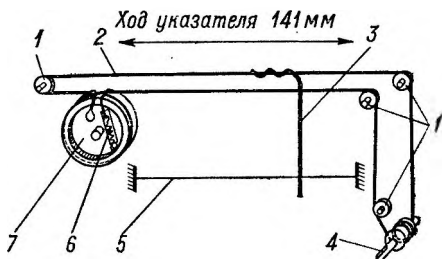
Конструкция барабанного переключателя диапазона и фиксирующего устройства аналогична рассмотренным в § 7, однако планки перевернуты на  $180^\circ$  (соответственно изменено положение контактов на рейке). Изменена также конструкция самой рейки: введены специальные места для установки конденсаторов  $C1, C2, C38$  и  $C41$ . На оси барабанного переключателя укреплен барабан указателя диапазонов. Монтажная плата (плата ПЧ-НЧ) изготовлена из фольгированного гетинакса, монтаж выполнен печатным способом. Конструкция магнитной антенны изображена на рис. 44. Конструкция контурных катушек (входных, гетеродинных, ФСС и ПЧ) аналогична конструкции соответствующих катушек приемника «Спидола».

Во всех приемниках применены элементы следующих типов: все резисторы УЛМ-0,12 (BC-0,125а), кроме  $R30$  — ТКД-а;

*R36* — СПЗ-4а; *R48* — ВС-0,5а и *R41* — проволочный; конденсаторы *C1, C2, C4, C5, C7—C9, C11, C12, C14, C17—C33, C35, C37, C38, C43, C49, C54, C56, C58* — КТ-2а (КТ-2); *C6, C13, C39,*

Рис. 45. Кинематическая схема верхнего устройства радиоприемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202»

1 — направляющий ролик; 2 — тросик; 3 — указатель настройки (стрелка); 4 — ось ручки настройки; 5 — тросик поддержки стрелки; 6 — натяжная пружина; 7 — барабан



*C70* — КТ-1а (КТ-1); *C15, C16, C34, C36* — КПК-МН; *C53, C55, C57, C59* — КСО-2; *C63, C65, C68, C73* — КСО-1; *C41, C44, C46, C48, C51, C52, C66, C67, C83, C45* — МБМ; *C47, C50, C62, C69,*

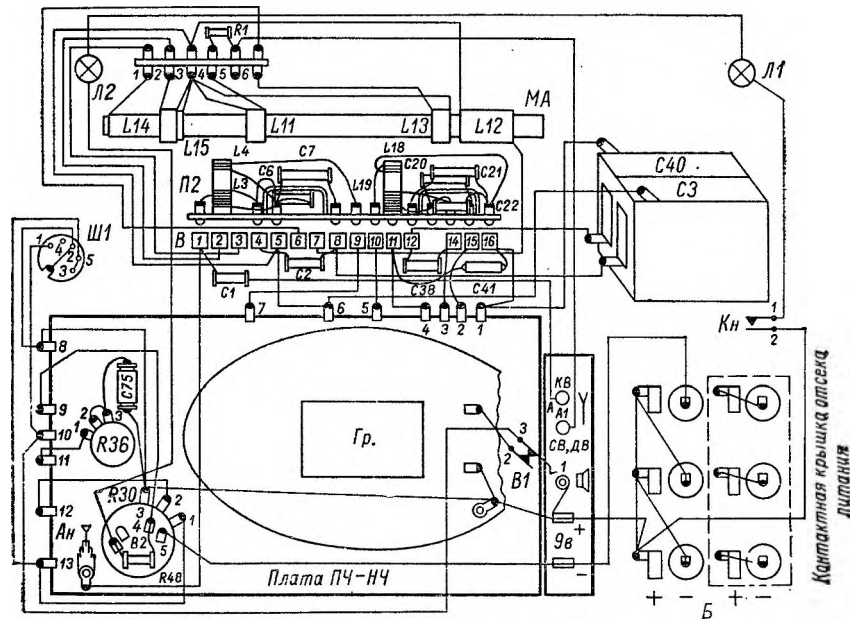


Рис. 46. Электромонтажная схема радиоприемников «ВЭФ-12», «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» (вид сзади)

*C78, C79, C82, C71* — БМ-2; *C75*, — БМТ-2; *C42; C60; C74, C 76, C77, C77, C72, C85*, — К50-3; *C80, C81, C84* — К50-6; *C61* — К-10-7в. В приемниках „ВЭФ-201” и „ВЭФ-202” применены элементы тех же типов, но конденсаторы *C3, C8, C17, C19, C20, C22, C25, C26, C 28, C29* из схемы исключены, а конденсаторы *C36* использованы КТ-2; *C50* и *C62* — БМТ-2.

Схема верньерного устройства — однотросиковая, однако натяжная цилиндрическая пружина укреплена на барабане (рис. 45). Замедление хода КПЕ (в семь раз) достигается применением шкивов разных диаметров и двух разрезных шестеренок. Ведущая шестерня крепится к барабану верньера, а ведомая — к оси КПЕ. Сдвиг зубцов ведомой шестерни осуществляется пружиной, которая выбирает зазор между зубьями, появляющийся при соединении с ведущей шестерней.

Специальный отсек в шасси позволяет использовать шесть элементов типа 373 («Марс», «Сатурн») для питания приемников.

Электромонтажная схема приемников изображена на рис. 46 (у радиоприемников «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» изменено подключение потенциометров *R30* и *R36*).

### 9. «Океан», «Океан-203», «Океан-205»

Конструкция приемников типа «Океан» имеет, в основном, две особенности: шасси выполнено по принципу функциональных блоков, что позволяет производить раздельную их настройку; применен барабанный переключатель диапазонов открытого типа с печатным монтажом планок.

Корпус приемника «Океан» выполнен из цветного ударопрочного полистирола. У приемника «Океан-203» средняя часть кор-

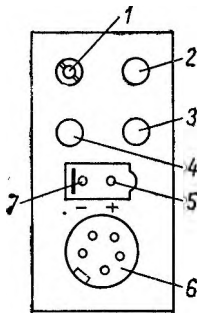


Рис. 47. Колодка внешних соединений радиоприемников «Океан» и «Океан-203»

1 — телефонное гнездо типа Г2П; 2 — гнездо дополнительного громкоговорителя; 3 — корпус; 4 — гнездо внешней антенны; 5, 7 — гнезда внешнего источника питания; 6 — разъем типа СГ-5 для магнитофона

пуса изготовлена из дерева с покрытием декоративным шпоном, лицевая часть корпуса и задняя крышка — пластмассовые. На лицевой стороне футляра с левой стороны расположены ручки регулировки тембра по высоким и низким частотам, регулировки громкости с выключателем питания и кнопка включения подсвета шкалы; с правой стороны — ручка настройки и окно указателя диапазонов (в приемнике «Океан-203» и индикатор настройки). Ручка переключателя диапазонов находится на правой боковой стенке корпуса. На верхней стенке укреплена ручка перепоски приемника и расположена выдвижная поворотная девятиколенная телескопическая антенна типа АТПН-2. На задней стенке корпуса под выдвижной крышкой расположена колодка внешних соеди-

нений (рис. 47), а под съемной крышкой, которая крепится двумя невыпадающими винтами, — отсек питания. Шкала приемника горизонтальная (длина 148 мм), общая, проградуированная для каждого диапазона.

Все блоки и узлы приемника смонтированы на металлическом листовом шасси, размещены компактно, просто собираются и имеют хороший доступ для регулировки. Планки диапазонов, платы

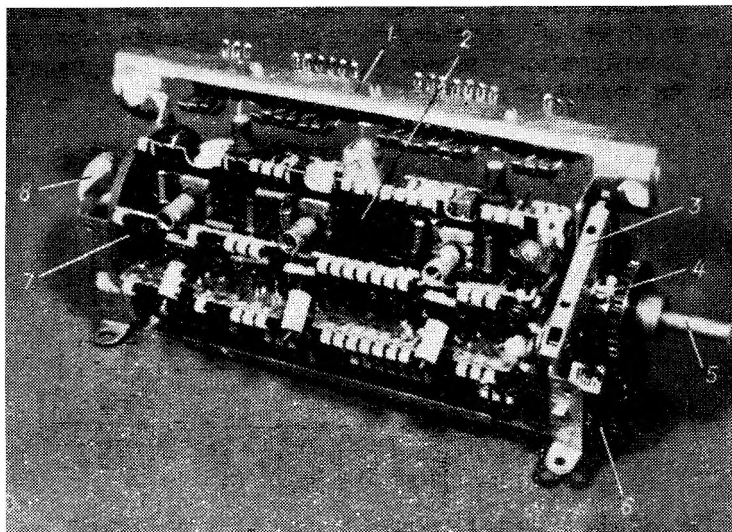


Рис. 48. Барабанный переключатель диапазонов радиоприемников «Океан» и «Океан-203»

1 — рейка с пружинными контактами; 2 — планка диапазона; 3 — фиксирующий механизм; 4 — шестерня поворота барабана указателя диапазонов; 5 — ось переключателя; 6 — барабан указателя диапазонов; 7 — щетка; 8 — кулачок

ВЧ-ПЧ и УНЧ имеют открытый монтаж. В приемниках «Океан» первых выпусков часть платы ВЧ-ПЧ (каскады УПЧII АМ — УПЧIII ЧМ, УПЧIII АМ — УПЧIV ЧМ, дробного детектора и детектора АМ) была закрыта экраном.

Конструкция барабанного переключателя диапазонов показана на рис. 48. На барабане установлены семь печатных плат (по числу диапазонов приема), на которых смонтированы входные (для КВ-диапазонов) и гетеродинные катушки, а также катушки УВЧ, подстроечные конденсаторы, резисторы и контакты, обеспечивающие соединение планок с остальной схемой приемника. На оси барабанного переключателя укреплены фиксирующее устройство (его конструкция аналогична рассмотренной в § 7), шестерня барабана указателя диапазона и кулачок, приводящий в действие поводок, сдвигающий рейку с ножевыми контактами переключателя.



теля *B1* (включение УКВ-диапазона). Выключение УКВ-диапазона происходит при смещении рейки переключателя *B1* под воздействием возвратной пружины при повороте ручки переключателя диапазонов. Соединение планок диапазонов с остальной схемой приемника осуществляется при помощи пружинных контактов, установленных на специальной рейке (рис. 48). Монтажные платы блоков УКВ, ВЧ-ПЧ и УНЧ изготовлены из фольгированного гетинакса; монтаж выполнен печатным способом. Плата блока УКВ укреплена на силуминовом основании и закрыта алюминиевой крышкой, что обеспечивает достаточно надежную экранировку блока. Смонтированное шасси устанавливается в корпусе и закрепляется четырьмя винтами.

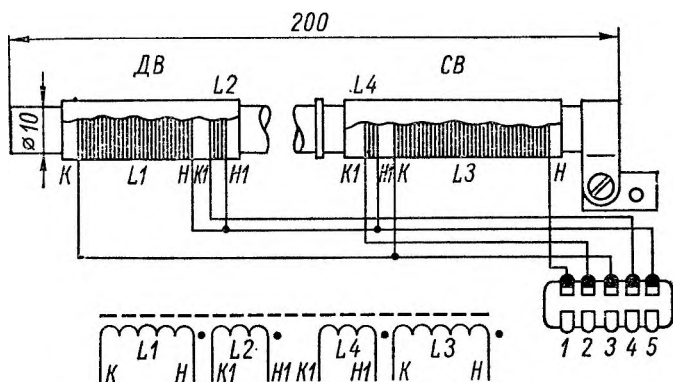


Рис. 49. Конструкция магнитной антенны радиоприемников «Океан» и «Океан-203»

Конструкция магнитной антенны приемника «Океан» изображена на рис. 49. На ферритовом стержне марки 400НН размещены катушки входных контуров ДВ- и СВ-диапазонов с соответствующими катушками связи. На рис. 49 показана также колодка для распайки выводов антенны. Магнитная антенна приемника «Океан-203» имеет аналогичную конструкцию.

В приемнике «Океан» входные и гетеродинные катушки, катушки УВЧ, дроссели КВ-, СВ- и ДВ-диапазонов и катушки *L1*, *L2* блока УКВ намотаны на гладких каркасах из полистирола высотой 20 мм и диаметром 6 мм. Катушки связи располагаются поверх контурных. Катушки трансформаторов ПЧ диапазонов АМ и ЧМ, а также катушки ФСС намотаны в трехсекционных каркасах из полистирола и помещены в броневые чашечные сердечники из феррита. Катушки в сборе заключены в алюминиевые экраны и имеют высоту 18,5 мм. В приемнике «Океан-203» катушки трансформаторов ПЧ тракта ЧМ намотаны на четырехсекционные полистироловые каркасы, помещаемые в алюминиевые экраны. Броневые сердечники не применяются. Высота катушек в сборе составляет 19 мм.

В приемниках применены элементы следующих типов: все резисторы — ВС-0,125а (возможна замена на УЛМ-0,12), кроме R42 — СПЗ-16 (плата ВЧ-ПЧ); R13 — СТ1-17 и R24 — СТЗ-17 (плата УНЧ); R1, R2, R3 — СПЗ-4а и R4 — ВС-0,5 (шасси); конденсаторы — блок УКВ: C1 — КД-16; C3, C7, C8, C12, C13, C15, C16, C18 — КТ-1а; C2, C5, C9, C10, C11, C19, C20 — К10-7в; C6, C14 — КПК-МП; C4, C17 — КПЕ-2; блок ВЧ-ПЧ: C4, C5,

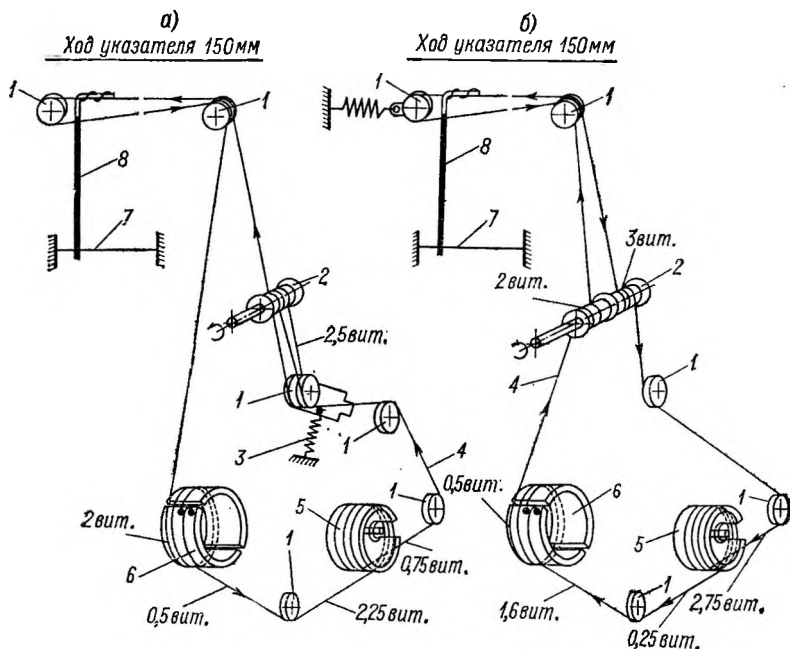


Рис. 50. Кинематическая схема верньерного устройства радиоприемников «Океан» (а) и «Океан-203» (б)

1 — направляющий ролик; 2 — ролик настройки; 3 — натяжная пружина; 4 — тросик; 5 — барабан КПЕ УКВ; 6 — барабан КПЕ КСДВ; 7 — тросик поддержки стрелки; 8 — указатель настройки (стрелки)

C7, C16, C17, C19, C21, C23, C24, C30, C32, C35, C41, C43, C45—C48, C54, C55 — КТ-1а; C1—C3, C6, C8, C10—C14, C18, C26—C28, C31, C34, C36, C37, C39, C40, C49, C50, C51 — К10-7в; C15, C20, C22, C25 — КСО-1; C9, C33, C42 — ПМ-2; C29, C38, C44, C50, C53 — К50-6; планки диапазонов ДВ и СВ: C4, C6 — КТ-1а; C5 — КСО-1; C1—C3 — КПК-МН; планки диапазонов КВ: C1—C10 — КТ-1а (в планке 52—77 м C3, C6, C7 — КПК-МН); блок УНЧ: C15 — КТ-1а; C3, C5 — БМ-2; C7, C8, C9 — МБМ; C1, C2, C4, C6, C10—C14, C16, C17 — К50-6; шасси: C1, C4 — КТ-1а; C2, C3, C5 — КПЕ-3. В блоке УКВ конденсаторы C3, C8, C15, C16, C18 применены с допуском  $\pm 5\%$  и замена их при ремонте на



конденсаторы с большим отклонением по емкости недопустима, так как это может привести к ухудшению параметров блока.

Схема верньерного устройства (рис. 50) однотросиковая. Натяжение тросика осуществляется с помощью направляющего ролика, имеющего поступательное движение за счет цилиндрической пружины. Замедление хода обоих КПЕ достигается при помощи шкивов разных диаметров и пары шестерен, одна из которых (разрезная, большего диаметра) укреплена на оси КПЕ, а другая — на оси барабана. Встроенный шестереночный редуктор КПЕ блока УКВ обеспечивает замедление 1 : 4 и существенно уменьшает влияние механической нагрузки (на ось) на электрические параметры. Редуктор КПЕ тракта АМ обеспечивает замедление 1 : 3.

Электромонтажная схема приемника «Океан» приведена на рис. 51, а, а приемника «Океан-203» — на рис. 52, а. На рис. 51, б и 52, б даны схемы колодок внешних соединений радиоприемников «Океан» и «Океан-203».

По сравнению с ранее рассмотренными моделями, конструкция радиоприемника «Океан-205» имеет следующие отличия:

1. Все элементы, детали и узлы приемника установлены на металлическом шасси, которое крепится к внутренней стороне лицевой части корпуса.

2. Для обеспечения удобства ремонта и технологичности производства, ручка переноски приемника укреплена на шасси.

3. Соединенные между собой обе части корпуса являются съемными и обеспечивают достаточно легкий доступ к внутреннему монтажу.

4. На планках диапазонов введен двадцатый контакт и соответственно изменена конструкция рейки с пружинными контактами.

5. Отсек для батарей выполнен изолированным.

6. Монтажная плата УНЧ, плата переключателей В2—В5, регуляторы громкости и тембра, а также колодка внешних соединений конструктивно составляют отдельный блок УНЧ.

7. Применен унифицированный блок УКВ.

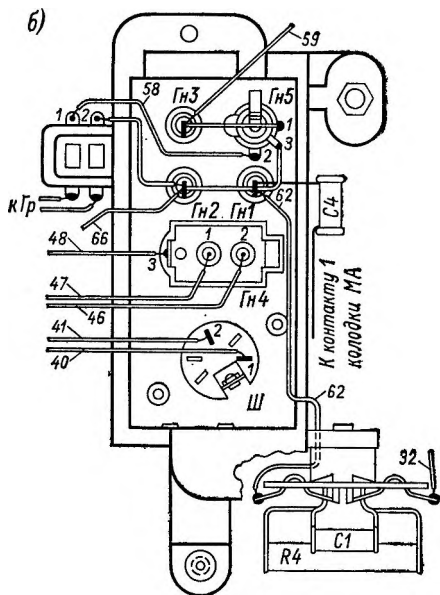


Рис. 51, б. Схема колодки внешних соединений радиоприемника «Океан»



8. Конструкция приемника предусматривает возможность установки трех типов громкоговорителей 1ГД-4А, 1ГД-4Б или 1ГД-37.

9. Улучшено освещение шкалы, индикатора настройки и указателя диапазонов.

Кнопки переключателей В2—В5 расположены на лицевой стороне корпуса, там же находятся ручки органов управления, горизонтальная шкала и окна указателя диапазонов и индикатора настройки. На задней стенке корпуса расположены колодка внешних соединений, крышка отсека питания и два гнезда для подсоединения внешней антенны и заземления. Колодка внешних соединений объединяет телефонное гнездо (типа Г2П), разъем для подключения к сети переменного тока, разъем для включения магнитофона (типа СГ-5) и колодку для установки специальной перемычки при работе от сети 127 или 220 в.

На рис. 53 (см. вклейку) показан монтаж и размещение узлов приемника «Океан-205». Конструкция барабанного переключателя диапазонов и магнитной антенны не отличаются от приведенных на рис. 48 и 49. Необходимо отметить, что во избежание выхода из строя ферритового стержня магнитная антенна жестко крепится в специальном полистироловом держателе, составляющем одно целое с колодками для распайки выводов антенных катушек и для установки гнезд внешней антенны и заземления. Распайка выводов антенных катушек производится в соответствии с принципиальной схемой приемника (см. рис. 49 на вклейке). Конструкция

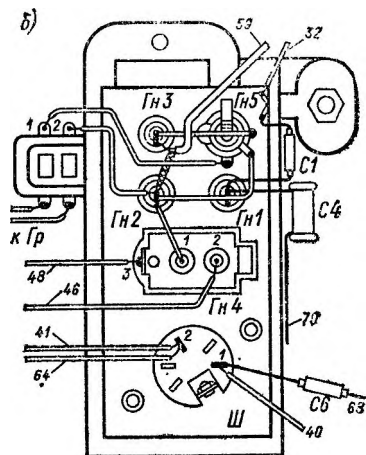


Рис. 52, б. Схема колодки внешних соединений радиоприемника «Океан-203»

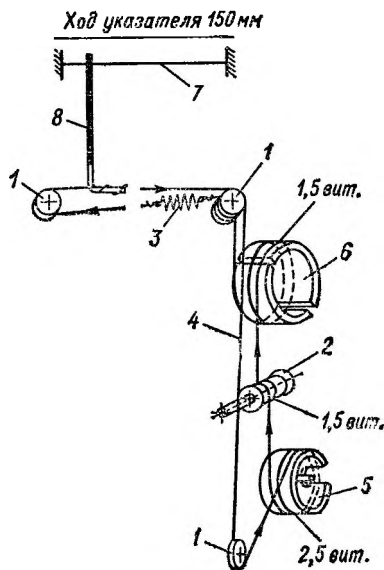


Рис. 54. Кинематическая схема верньерного устройства радиоприемника «Океан-205»

1 — направляющий ролик; 2 — ролик настройки; 3 — натяжная пружина; 4 — тросик; 5 — барабан КПЕ УКВ; 6 — барабан КПЕ КСДВ; 7 — тросик подержки указателя настройки; 8 — указатель настройки (стрелка)

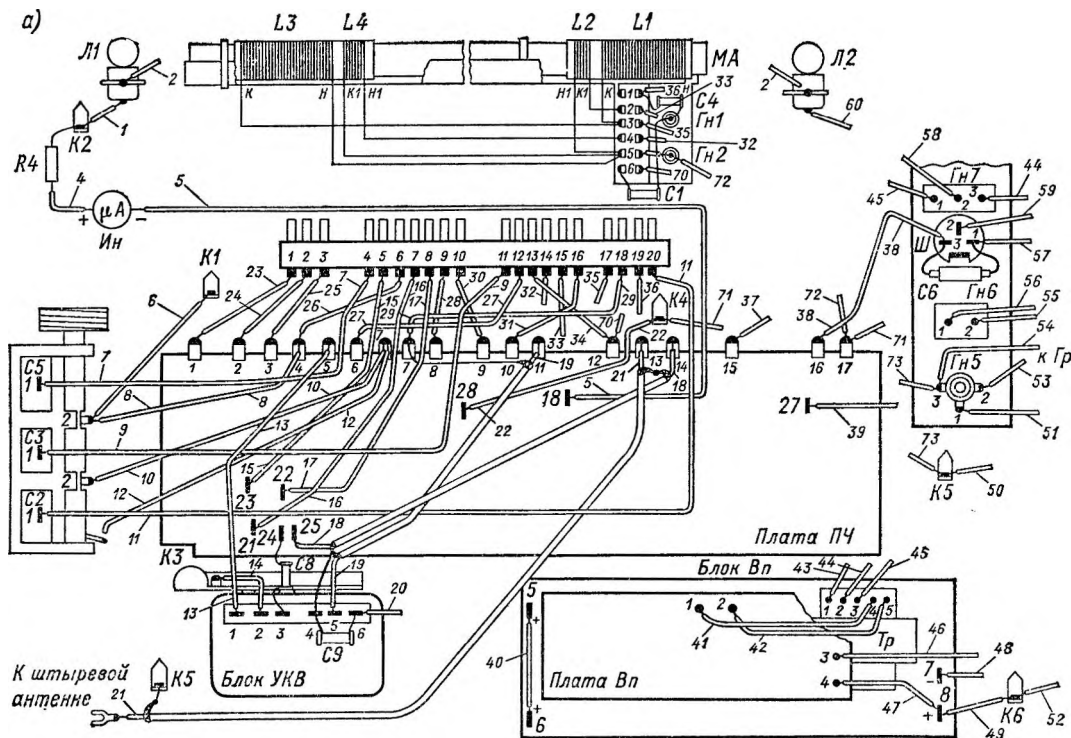


Рис. 55, а, Электромонтажная схема радиоприемника «Океан-205»

контурных катушек аналогична примененным в рассмотренных ранее моделях этого приемника. Нужно однако отметить, что на каркасы катушек  $L1$ ,  $L2$ ;  $L3$  и  $L4$  блока УКВ нанесена канавка для обеспечения соответствующего шага намотки.

Элементы, входящие в схему приемника, использованы тех же типов. Исключение представляют все резисторы —  $S1-4-0,125$ ; кроме  $R2$  — МЛТ-1,  $R1$  — МЛТ-0,5 (плата Вп);  $R1$  — МЛТ-0,5 (плата Пр);  $R3$  (плата Пр),  $R28$ ,  $R43$  (плата ВЧ-ПЧ),  $R16$ ,  $R20$  (плата УНЧ) — СПЗ-16;  $R2$ ,  $R3$  (шасси) — СПЗ-4аМ;  $R1$  (шасси) — СПЗ-12а и  $R19$  (плата УНЧ) — СТЗ-17.

Верньерное устройство имеет однотросиковую схему, его кинематическая схема показана на рис. 54. Электромонтажная схема приемника «Океан-205» приведена на рис. 55, а, а блок УНЧ — на рис. 55, б.

Специальный отсек в нижней части футляра всех трех моделей позволяет использовать для питания шесть элементов типа 373 («Марс», «Сатурн»).

## 10. «Спидола-207» («ВЭФ-207»), «Спидола-230»

Корпус обоих приемников выполнен разъемным, состоит из двух частей и изготовлен из цветного ударопрочного блочного полистирола. Обе части корпуса соединяются между собой при помощи четырех винтов. Ручка переноски с помощью специальных держателей закрепляется между двумя частями корпуса и имеет фиксацию в двух крайних положениях горизонтальной плоскости. На лицевой части корпуса расположена вспомогательная шкала и декоративная решетка, закрывающая громкоговоритель, укрепленный с внутренней стороны. На правой боковой стенке корпуса находятся ручки переключателя диапазонов и настройки, а на левой боковой стенке — ручки регулятора громкости и тембра НЧ.

На верхней торцевой части корпуса расположены: шкала, общая для всех диапазонов (длина 206 мм); стрелочный индикатор настройки; кнопки переключателей тембра, питания, подсветки шкалы, а для приемника «Спидола-207» и для включения АПЧ в тракте ЧМ — девятиколенная поворотная телескопическая антенна.

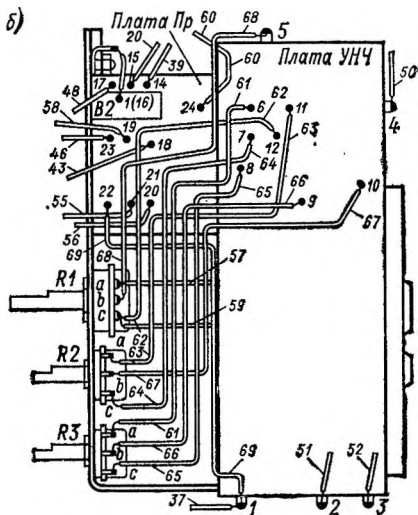


Рис. 55, б. Схема блока УНЧ радиоприемника «Океан-205»



Рефлектор шкалы покрыт фотолюминисцентным слоем. На задней стенке установлена колодка внешних соединений и съемная крышка отсека питания. Колодка внешних соединений имеет ту же конструкцию, что у приемников «ВЭФ-201» и «ВЭФ-202» (рис. 43), только для подсоединения внешнего источника питания использовано унифицированное гнездо типа ГС.

Все блоки и узлы смонтированы на объемном шасси из блочного полистирола. Смонтированное шасси устанавливается в корпусе и крепится к нему теми же винтами, которые служат для соединения между собой двух частей футляра. Монтаж обоих приемников выполнен одинаково, однако в приемнике «Спидола-207» использована другая печатная плата и установлен блок УКВ.

Конструкция барабанного переключателя диапазонов показана на рис. 56 (на вклейке). Элементы планок диапазонов смонтированы на печатных платах, которые установлены в барабане радиально. Катушки входных цепей и гетеродина установлены на платах горизонтально. Соединение планок диапазонов с остальной схемой приемника осуществляется при помощи ножевых контактов, установленных на планках, и пружинных Х-контактов — на специальной рейке (рис. 56). На оси барабанного переключателя диапазонов установлено фиксирующее устройство, которое по своей конструкции аналогично рассмотренному в § 7. Включение и выключение УКВ-диапазона в приемнике «Спидола-207» производится с помощью движкового переключателя В1, механически связанного с барабанным переключателем диапазонов (см. § 9) и расположенного на плате ПЧ-НЧ. Монтажные платы планок диапазонов, блоков УКВ и ПЧ-НЧ изготовлены из фольгированного гетинакса; монтаж выполнен печатным способом. Плата блока УКВ укреплена на силуминовом основании и закрыта алюминиевой крышкой. Кроме переходных лепестков для подключения к схеме приемника, блок УКВ имеет технологический вывод (через отверстие в экране), который используется при настройке контуров ПЧ тракта ЧМ.

В качестве выключателей питания (В4), подсветки шкалы (В5), тембра ВЧ (В3), а для приемника «Спидола-207» и включения АПЧ (В2) применены модульные переключатели типа П2К, которые установлены на отдельной печатной плате и крепятся к шасси вместе с лампочками подсветки шкалы. Каждый модуль состоит из пластмассового корпуса с неподвижными контактами и штока с подвижными. В данном случае каждый модуль имеет независимую фиксацию штока, на котором укреплен пластмассовая кнопка.

Конструкция магнитной антенны обоих приемников одинаковая и не отличается от рассмотренной в § 8 (см. рис. 44). Распайка выводов антенных катушек производится в соответствии с принципиальными схемами приемников (см. рис. 26 и 29). На ферритовом стержне марки 600НН размещены катушки входных контуров диапазонов СВ и ДВ с соответствующими катушками связи, а также катушка связи с внешней антенной.

Входные и гетеродинные катушки диапазонов КВ намотаны на гладкие полистироловые каркасы высотой 19 мм и диаметром 6,5 мм. В большей части каркаса расположена обмотка контурной катушки, а в меньшей — катушки связи. Гетеродинные катушки диапазонов СВ и ДВ намотаны на четырехсекционные каркасы из полистирола, имеющие гладкую (диаметр 6,8 мм) и секционированную (диаметр 4 мм) части. В первой части каркаса расположена обмотка контурной катушки, а во второй — катушки связи. Высота каркаса 19 мм. Все эти катушки установлены на планках диапазонов горизонтально. Катушки ФСС и фильтров ПЧ тракта АМ намотаны на четырехсекционных полистироловых каркасах, помещенных в цилиндрический сердечник из феррита и заключенных в алюминиевые экраны. Переход на такие сердечники вызван желанием повысить надежность катушек и упростить технологию их производства. Высота собранных катушек 22 мм.

Катушки фильтров тракта ЧМ намотаны в четырехсекционных каркасах из полистирола, которые заключены в алюминиевые экраны. Для повышения стабильности настройки катушек, броневые сердечники не используются. Конструкции катушек блока УКВ аналогичны используемым в приемнике «Океан-205» (см. § 9).

В приемниках применены элементы следующих типов: все резисторы — ВС-0,125а, кроме R62 — СПЗ-16 (плата ПЧ-ЧМ); R1, R2 — СПЗ-12и; R4 — МЛТ-0,5 (шасси); конденсаторы: C7, C13, C15, C21, C24, C31, C39, C49, C56—C58, C61, C63, C67—C70, C73, C75 (плата ПЧ-НЧ), C1—C4 (П5), C1, C3—C5 (П7) — КТ-1; C1, C4, C5, C25, C27, C37, C40, C43 (плата ПЧ-НЧ), C3 (П6) — КСО-1; C2, C3, C32, C36, C42, C65 (плата ПЧ-НЧ) — К10-КЛ; C9—C12, C16, C17, C19, C20, C26, C28, C35, C44, C47, C50, C51, C54, C55, C60, C62, C77 (плата ПЧ-НЧ) — К10-7В; C22, C29, C71 (плата ПЧ-НЧ) — МБМ; C53, C64 (плата ПЧ-НЧ) — ПМ-2; C23, C41, C76, C48, C59, C72, C18, C45, C78 (плата ПЧ-НЧ) — К50-6; C14, C38, C74, C30, C33, C46, C52 (плата ПЧ-НЧ) —

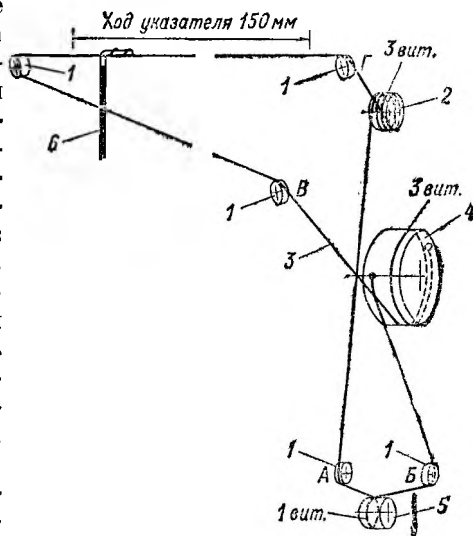
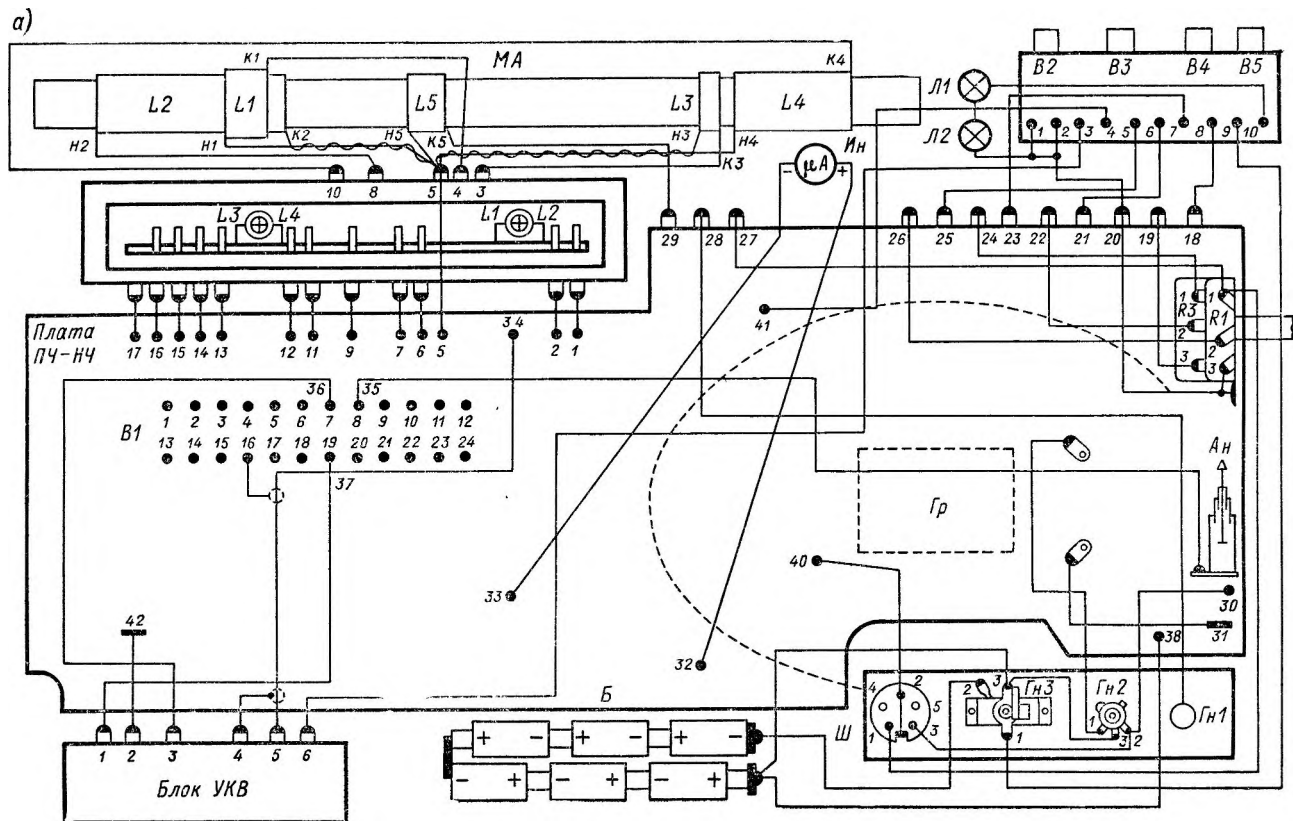


Рис. 57. Кинематическая схема устройства радиоприемника «Спидола-207»

1 — направляющий ролик; 2 — ролик настройки; 3 — тросик; 4 — барабан КПЕ КСДВ; 5 — барабан КПЕ УКВ; 6 — указатель настройки (стрелка)



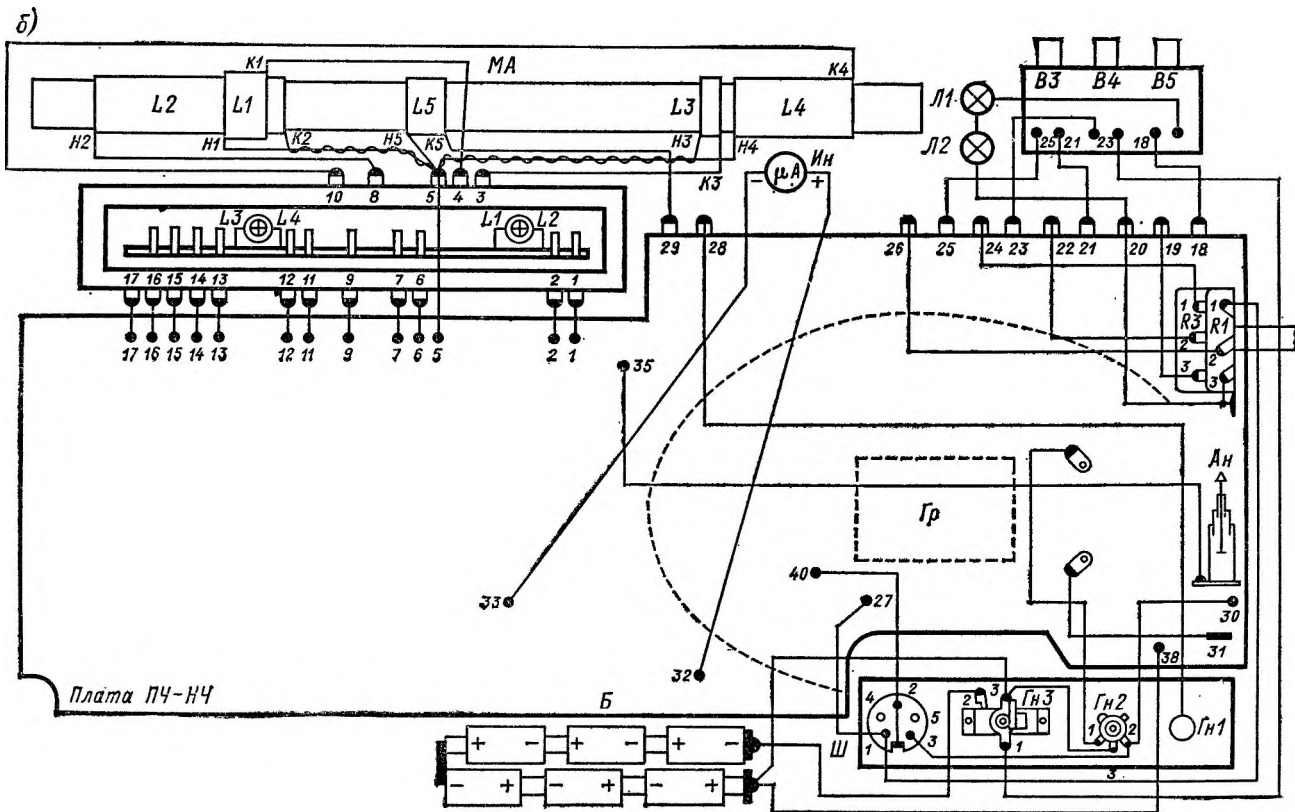


Рис. 58. Электромонтажная схема радиоприемников «Спидола-207» (а) и «Спидола-230» (б)

К50-9; С1, С2 (П6), С2 (П7) — КПК-МП; С6, С8 — КПЕ-2 10/430. В блоке УКВ использованы элементы тех же типов, которые указаны в § 9. В приемнике «Спидола-230» использованы элементы, которые относятся к тракту АМ приемника «Спидола».

Схема верньерного устройства радиоприемника «Спидола-207» (рис. 57) — односторонняя. Замедление хода обоих КПЕ (1 : 3) достигается при помощи шкивов разных диаметров и встроенных шестереночных редукторов. На кинематической схеме натяжная пружина не показана. Конструкция верньерного устройства приемника «Спидола-230» — аналогичная, с учетом отсутствия КПЕ тракта ЧМ: исключены направляющие ролики А и В (см. рис. 57) и барабан 5. Тросик от направляющего ролика В заводится на барабан 4, с ролика настройки 2 (3 витка) — на ролик Г.

Электромонтажные схемы приемников приведены на рис. 58. В варианте приемника с расположением шкалы на лицевой части корпуса все конструктивные решения остаются без изменений, лишь видоизменяется корпус и шкала.

## 11. «Меридиан-202» («Украина-202»)

Корпус приемника выполнен из цветного ударопрочного блочного полистирола. Средняя часть корпуса обтянута декоративной пленкой из пластика с металлическим обрамлением. Лицевая часть корпуса и съемная задняя стенка изготовлена из пластмассы. На лицевой части расположена вертикальная шкала длиной 147 мм, общая, проградуированная для каждого диапазона. В специальной прорези шкалы установлены подвижные указатели настройки. В левой части шкалы имеется окно светового индикатора. На лицевой стороне корпуса закреплена также декоративная решетка, имитированная под ценные породы дерева, шильдик с названием приемника и маркой завода-изготовителя.

На верхней торцевой части корпуса расположены кнопки переключателя диапазонов, включения светового индикатора и АПЧ; ручка регулятора громкости; спаренные ручки регуляторов тембра; выдвижная восьмиколенная поворотная телескопическая антенна и ручка переноски. Ручка настройки расположена на правой боковой стенке корпуса. На левой боковой стенке под съемной крышкой укреплен колодка внешних соединений (рис. 59). На задней стенке корпуса находится отсек питания, закрытый специальной крышкой, в который устанавливается пластмассовая катушка с элементами питания.

Все блоки и узлы приемника смонтированы на пластмассовом шасси. Блоки УКВ и КПЕ тракта АМ установлены на специальном металлическом кронштейне, который крепится к шасси. Монтаж выполнен по принципу функциональных блоков, что значительно упрощает процесс настройки и регулировки. Монтажные платы блоков УКВ, ВЧ-ПЧ-АМ, ПЧ-ЧМ, УНЧ, РС и конденса-

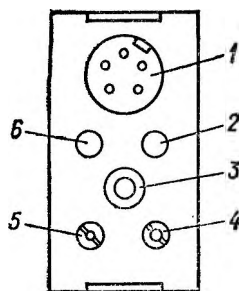
торов изготовлены из фольгированного гетинакса, монтаж выполнен печатным способом.

Плата блока УКВ укреплена на силуминовом основании и закрыта алюминиевой крышкой, что обеспечивает достаточно надежную экранировку блока. Смонтированное шасси устанавливается в корпусе и закрепляется двумя винтами.

Переключатель диапазонов в приемнике используется модульный, типа П2К. Конструктивно такой переключатель выполнен в виде отдельных ячеек (модулей), смонтированных на металлическом основании. Каждая ячейка состоит из пластмассового корпуса с неподвижными контактами (шесть групп по три контакта) и штока, несущего шесть подвижных контактов. Все контакты покрыты слоем твердого серебра. Зависимая фиксация обеспечивает уверенный контакт кнопки в положении «включено»

Рис. 59. Колодка внешних соединений радио-приемника «Меридиан-202»

1 — разъем типа СГ-5 для магнитофона; 2 — корпус; 3 — гнездо автомобильной антенны; 4 — гнездо внешнего источника питания (ГС); 5 — телефонное гнездо типа Г2П; 6 — гнездо внешней антенны



(кнопка нажата), одновременно выключая ранее включенную. Такой же тип переключателя, но с независимой фиксацией используется и для включения индикатора настройки и системы АПЧ.

Конструкция магнитной антенны изображена на рис. 60. На ферритовом стержне 400НН размещены катушки входных контуров диапазонов СВ и ДВ, а также катушка связи с внешней антенной. Катушки намотаны на специальных каркасах, изготовленных из полистирола. Магнитная антенна в сборе при помощи резиновых колец устанавливается в двух пластмассовых кронштейнах шасси. В приемнике «Меридиан-202» входная, гетеродинная и катушка УВЧ блока УКВ намотаны на гладких полистироловых каркасах высотой 26 мм и диаметром 6 мм. Так же на гладких каркасах расположены обмотки входных и гетеродинных катушек диапазонов КВ, однако, высота каркасов 23 мм, а диаметр — 7 мм. На ребристых каркасах из полистирола с фиксированным шагом намотки расположены обмотки катушек блока ПЧ-ЧМ. Высота этих каркасов 29 мм и размеры по сечению 5,2 × 6,2 мм. Контурные конденсаторы и конденсаторы связи находятся на каркасе катушек и вместе с ними закрыты общим экраном. Катушки ПЧ блока УКВ и блока ВЧ-ПЧ-АМ, а также гетеродинные катушки диапазонов СВ и ДВ намотаны на четырех-

секционных каркасах. Настройка катушек производится со стороны печати.

В приемнике применены элементы следующих типов: все резисторы — ВС-0,125 (возможна замена на УЛМ-0,12 или ВС-

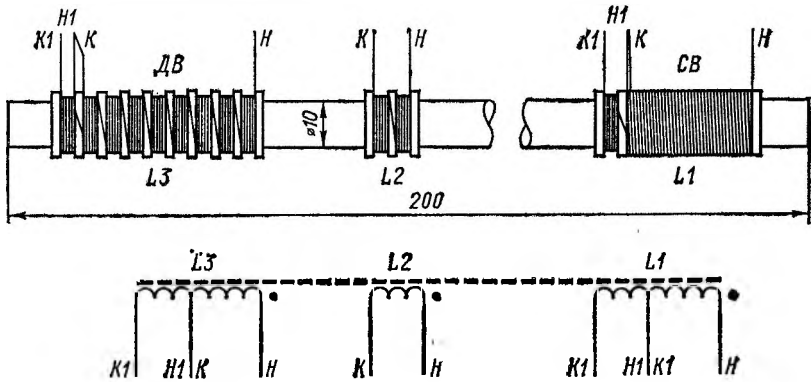


Рис. 60. Конструкция магнитной антенны радиоприемника «Украина-202»

0,125а), кроме  $R2-3$  — СПЗ-12к;  $R2-1$ ,  $R2-2$  — СПЗ-10к;  $R3$  (плата ПЧ-ЧМ),  $R6$  и  $R18$  (плата ВЧ-ПЧ-АМ);  $R12$  (плата УНЧ); конденсаторы — блок УКВ:  $C1$ ,  $C2$ ,  $C6$ ,  $C8$ ,  $C13-C16$  —

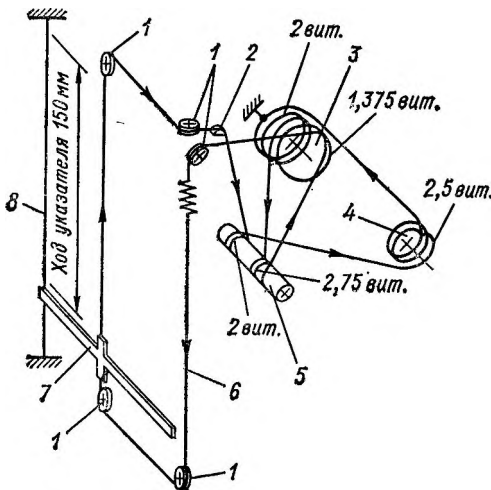


Рис. 61. Кинематическая схема верньерного устройства радиоприемника «Меридиан-202»

1 — направляющий ролик; 2 — направляющая; 3 — барабан КШЕ КСДВ; 4 — барабан КШЕ блока УКВ; 5 — ролик настройки; 6 — тросик; 7 — указатель настройки (стрелка); 8 — тросик поддержки указателя настройки

КТ-1а;  $C3$ ,  $C4$ ,  $C7$ ,  $C10$ ,  $C17$  — КД-16;  $C12$  — КЛС-1а;  $C11$  — КПК-МП; плата ПЧ-ЧМ:  $C1-C8$ ,  $C10-C15$ ,  $C20-C25$  — КТ-1а;  $C17-C19$  — КД-1а;  $C9$ ,  $C16$ ,  $C29$  — КЛС-1а;  $C26$ ,  $C28$  — К50-9; плата ВЧ-ПЧ-АМ:  $C1$ ,  $C2$ ,  $C7-C17$ ,  $C25$ ,  $C27-C29$ ,  $C32$ ,  $C34$ ,  $C35$ ,  $C39$ ,  $C43$  — КТ-1а;  $C3-C6$ ,  $C18-C21$ ,  $C26$ ,  $C30$ ,  $C31$ ,  $C33$ ,

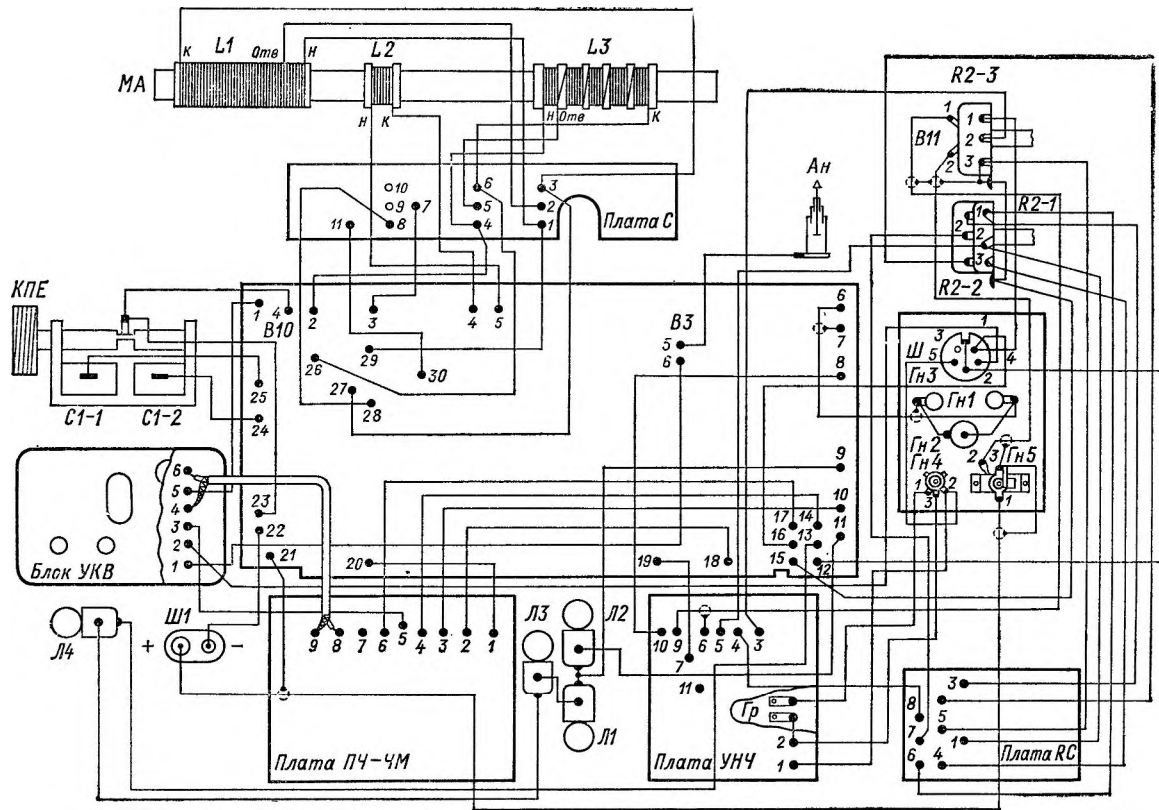


Рис. 62. Электромонтажная схема радиоприемника «Меридиан-202»



*C36, C42, C44—C47* - КЛС-1а; *C42* - К50-9; *C37, C39, C40, C41* — К50-16; *C22—C24* — КПК-МП; плата конденсаторов: *C1, C4* - КТ-1 а; *C2, C3* - КЛС-1а; *C5-C7* - КПК-МП; плата УНЧ: *C8* - КТ-1а; *C1-C7, C9-C12* - К50-16; плата РС: *C3* - КЛС-1а; *C1* — БМ2; *C2* — ПМ2; *C4, C5* — МБМ. В качестве конденсаторов переменной емкости использованы: КПЕ-2 10/430 (*C1—1* и *C1—2*) для настройки па станции в диапазоне АМ и КПЕ-2 2,2/16 — в УКВ диапазоне. Оба конденсатора с воздушным диэлектриком.

Верньерное устройство приемника представляет собой отдельный узел, состоящий из пластмассового кронштейна, на котором установлены конденсатор переменной емкости, блок УКВ и ведущий валик. Схема верньерного устройства (рис. 61) однотроси- ковая, натяжение тросика осуществляется цилиндрической пружиной, укрепленной на самом тросике. Замедление хода обоих КПЕ достигается с помощью шкивов разных диаметров и встроенных шестереночных редукторов.

Отдельные партии приемников «Меридиан-202» выпускаются с КПЕ типа КП4-5, поэтому схема верньерного устройства для этих приемников отличается от изображенной на рис. 61. Отличия заключаются только в количестве витков тросика на лимбах КПЕ и ведущем валике.

Электромонтажная схема приемника приведена на рис. 62.