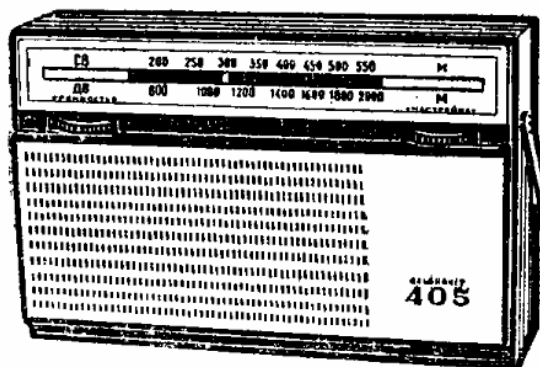


«АЛЬПИНИСТ-405»

(Выпуск 1972 г.)

радиоприемник IV класса на семи транзисторах и двух диодах



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазоны принимаемых волн:

ДВ и СВ

Максимальная чувствительность при выходной мощности 50 мВт:

на ДВ 400, на СВ 150 мкВ/м

Реальная чувствительность:

на ДВ 1,5, на СВ 0,7 мВ/м

Избирательность по соседнему каналу:

на ДВ и СВ не менее 36 дБ

Ослабление зеркального канала

на ДВ и СВ не менее 30 дБ

Действие АРУ:

при изменении входного сигнала на

26 дБ напряжение сигнала на выходе

изменяется не более чем на 6 дБ

Полоса воспроизводимых звуковых частот:

200...3500 Гц

Номинальная выходная мощность при коэффициенте нелинейных искажений всего тракта усиления приемника не более 5% 300 мВт

Среднее звуковое давление в полосе воспроизводимых звуковых частот:

не менее 0,25 Па

Источник питания:

6 элементов типа 343 или две батареи 3336Л (КБС-Л-0,5)

Напряжение питания 9 В

Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала: не более 15 мА

Длительность работы при средней громкости от одного комплекта элементов 343:

до 80 ч, от батарей 3336Л до 40 ч

Габаритные размеры 257×206×78 мм

Масса (без источника питания) 1,3 кг

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Входная цепь Катушки входных контуров СВ $L1$ и ДВ $L3$ и соответствующие им катушки связи $L2$ и $L4$ размещены на ферритовом стержне магнитной антенны (рис. 127). При работе в диапазоне ДВ катушка входного контура СВ замыкается через конденсатор $C6$, что позволяет повысить чувствительность приемника на ДВ. Связь входных контуров с базой транзистора $T1$ преобразователя частоты индуктивная. Наружная антенна к входным контурам подключается через конденсатор $C3$.

Преобразователь частоты работает на транзисторе $T1$ типа КТ315А по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина подается на эмиттер, а напряжение входного сигнала — на базу транзистора $T1$. В коллекторную цепь преобразователя частоты включен трехконтурный ФСС с полосой пропускания 8...9 кГц на уровне —6 дБ. Связь ФСС с базой транзистора $T2$ первого каскада усилителя ПЧ трансформаторная. Максимальная чувствительность приемника по промежуточной частоте с базы транзистора $T1$ 2...3 мкВ при выходном напряжении на нагрузке усилителя НЧ 0,9 В.

Усилитель ПЧ и детектор. Двухкаскадный усилитель ПЧ построен на транзисторах $T2$ и $T3$ типа КТ315А, включенных по схеме с общим эмиттером. Оба каскада резонансные, нагружены на широкополосные контуры $L13C23$ и $L15C26$. Полоса пропускания с базы транзистора $T2$ составляет 20...22 кГц на уровне —6 дБ, а с базы $T3$ — 40...45 кГц. Детектор выполнен на диоде $D1$ типа Д9В. Нагрузкой его служит переменный резистор регулятора громкости

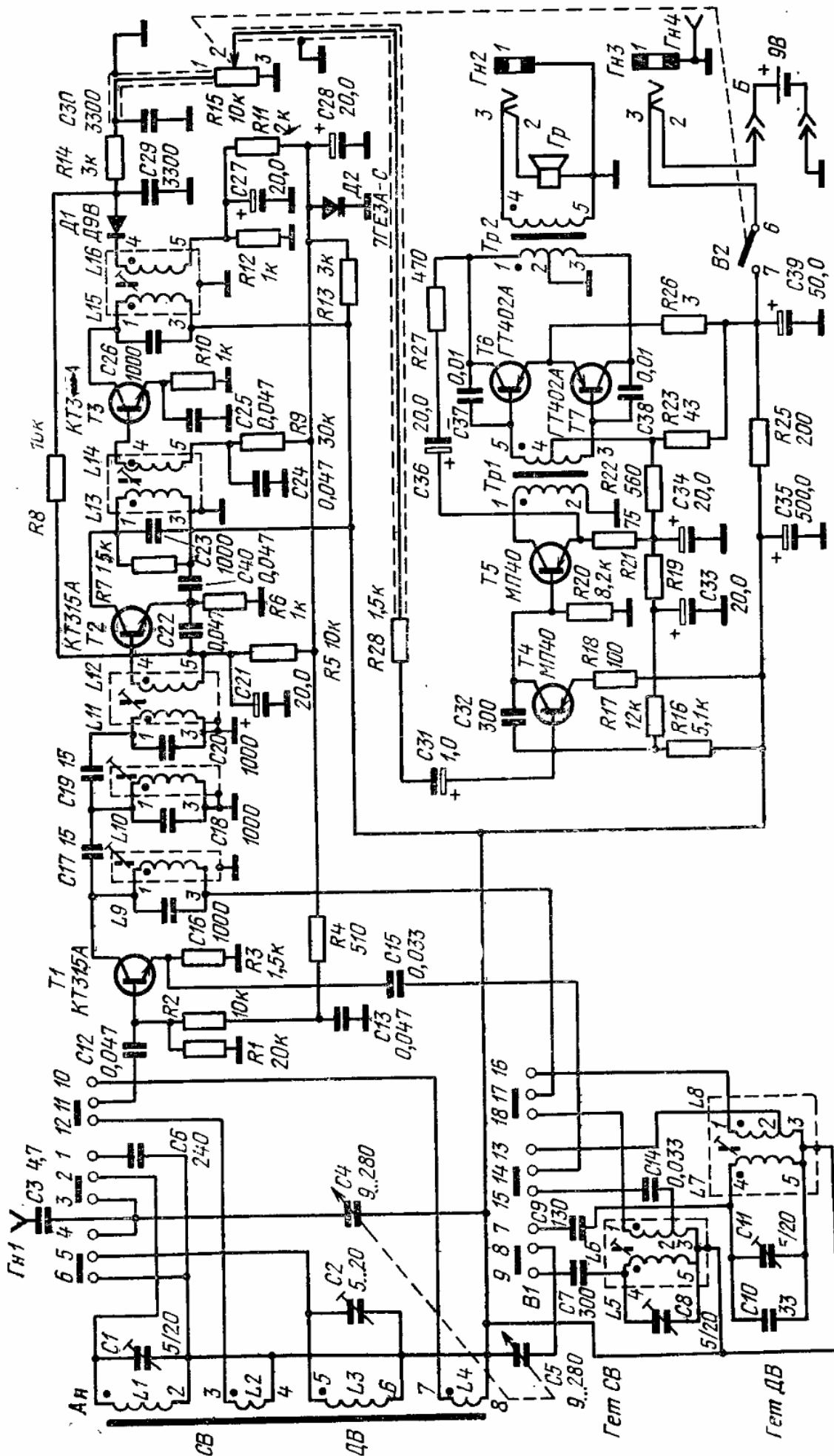


Рис. 127. Принципиальная схема приемника «Альпинист-405». Переключатель диапазонов установлен в положение СВ.

R15, с которого напряжение сигнала звуковой частоты подается на первый каскад усилителя НЧ.

Для автоматической регулировки усиления используется постоянная составляющая тока диода *Д1*. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора и через резистор *R8* подается в базовую цепь транзистора *T2*.

Для сохранения высокой чувствительности приемника при глубоком разряде батарей питания (на 30%) напряжение смещения на базы транзисторов *T1* (преобразователя частоты), *T2* и *T3* усилителя ПЧ стабилизировано при помощи селенового диода *Д2* типа 7ГЕ2А-С, имеющего опорное напряжение $1,5 \pm 0,1$ В. Кроме того, селеновый диод повышает температурную стабильность приемника, так как при повышении температуры его опорное напряжение понижается, а следовательно, уменьшается и смещение на базы транзисторов *T1...T3*, что препятствует увеличению коллекторного тока этих транзисторов.

Усилитель НЧ состоит из трех каскадов на транзисторах *T4...T7*. Первый и второй каскады усилителя НЧ выполнены по схеме с непосредственной связью на транзисторах *T4* и *T5* типа МП40. Напряжение смещения на базу транзистора *T4* подается с эмиттера транзистора *T5*. Таким образом, между этими каскадами осуществляется отрицательная обратная связь по постоянному току. В коллекторную цепь транзистора *T5* включен согласующий трансформатор *Tr1*, со вторичной обмотки которого напряжения, сдвинутые по фазе на 180° , подаются на базы транзисторов *T6* и *T7* выходного каскада. Выходной каскад собран на транзисторах *T6* и *T7* типа ГТ402А по двухтактной трансформаторной схеме, работающей в режиме усиления класса АВ. Напряжение смещения на базы транзистора *T6* и *T7* входного каскада снимается с делителя *R22, R23*, через который протекает эмиттерный ток транзистора *T5*. Этот ток автоматически регулируется при изменении температуры окружающей среды.

Такое построение схемы усилителя НЧ обеспечивает при изменении температуры окружающей среды стабилизацию рабочей точки выходных транзисторов без применения терморезистора.

Выходной каскад нагружен на громкоговоритель типа 0,5ГД-31 с сопротивлением звуковой катушки 16 Ом.

Для коррекции частотной характеристики два последних каскада охвачены глубокой отрицательной частотно-независимой обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с первичной обмотки выходного трансформатора *Tr2* и через резистор *R27* и конденсатор *C36* подается в эмиттерную цепь транзистора *T5*. Для коррекции частотной характеристики в области верхних звуковых частот применены конденсаторы *C37* и *C38*.

Для повышения устойчивости работы схемы в цепях питания включены развязывающие фильтры *R4, C13* и *R25, C35*. Все каскады приемника имеют режимную и температурную стабилизацию, что обеспечивает его надежную работу в интервале температур $-10... +45^\circ \text{C}$. Режимы работы транзисторов приведены в табл. 62—63.

К приемнику можно подключать малогабаритный телефон типа ТМ-4, при подключении телефона громкоговоритель автоматически отключается.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Корпус приемника изготовлен из ударопрочного полистирола. Шкала и органы управления: ручка настройки, ручка включения приемника и регулятора громкости расположены на лицевой панели, гнезда для подключения внешней антенны *Гн1*, заземления *Гн4*, телефона *Гн2* и внешнего источника питания *Гн3* расположены на левой боковой стенке корпуса, а переключатель диапазонов — на задней стенке приемника. В нижней части корпуса имеется отсек для источника питания. На передней панели закреплен громкоговоритель типа 0,5ГД-31 и печатная плата (рис. 128, 129).

В приемнике применен унифицированный переключатель диапазонов типа ПД-4 на два положения и шесть направлений. Настройка приемника на частоту принимаемой радиостанции осуществляется двухсекционным блоком КПЕ с воздушным диэлектриком типа КПЕ-2В, либо блоком КП4-5 с твердым

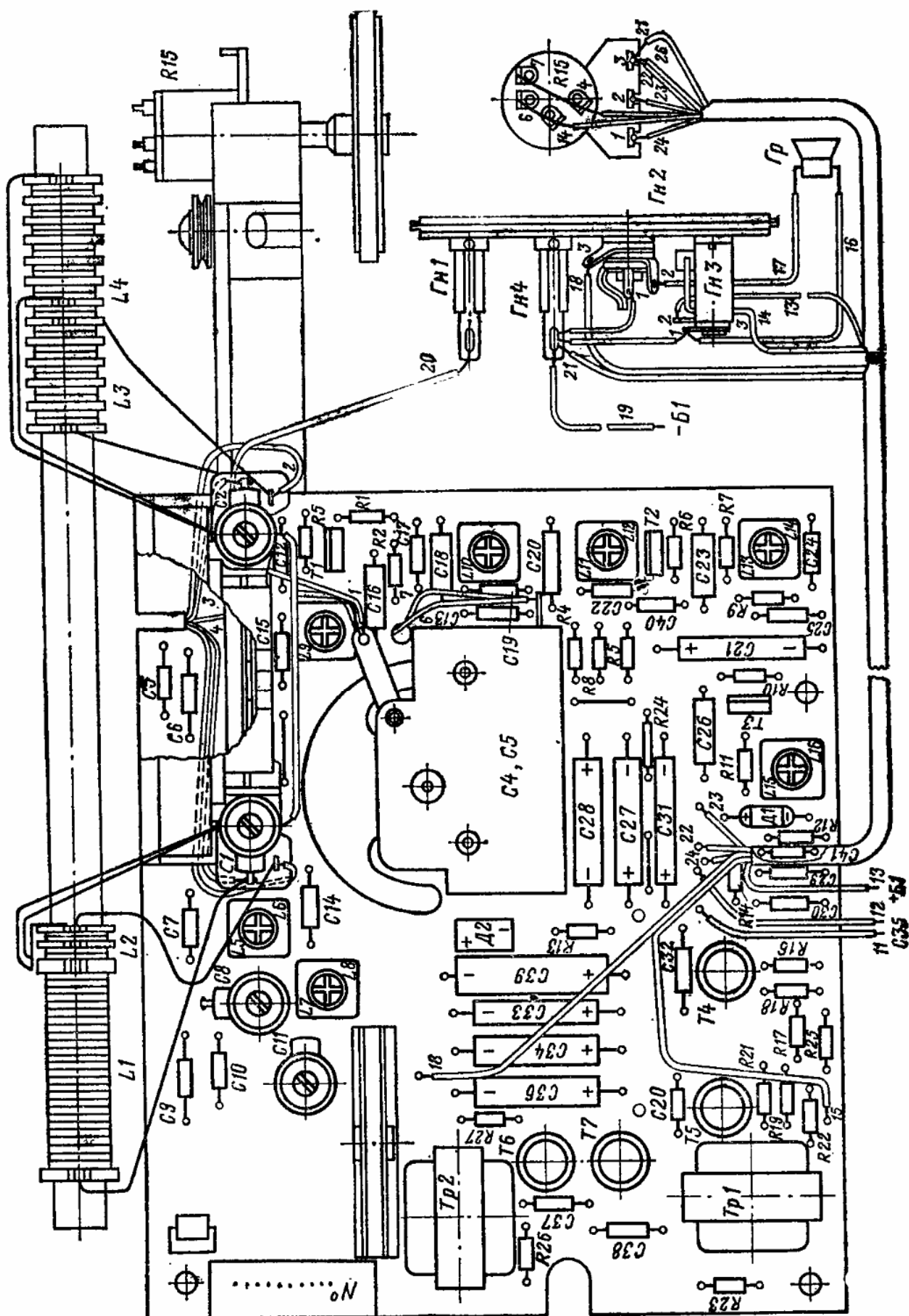


Рис. 128. Схема расположения основных узлов и деталей на печатной плате приемника «Альпинист-405».

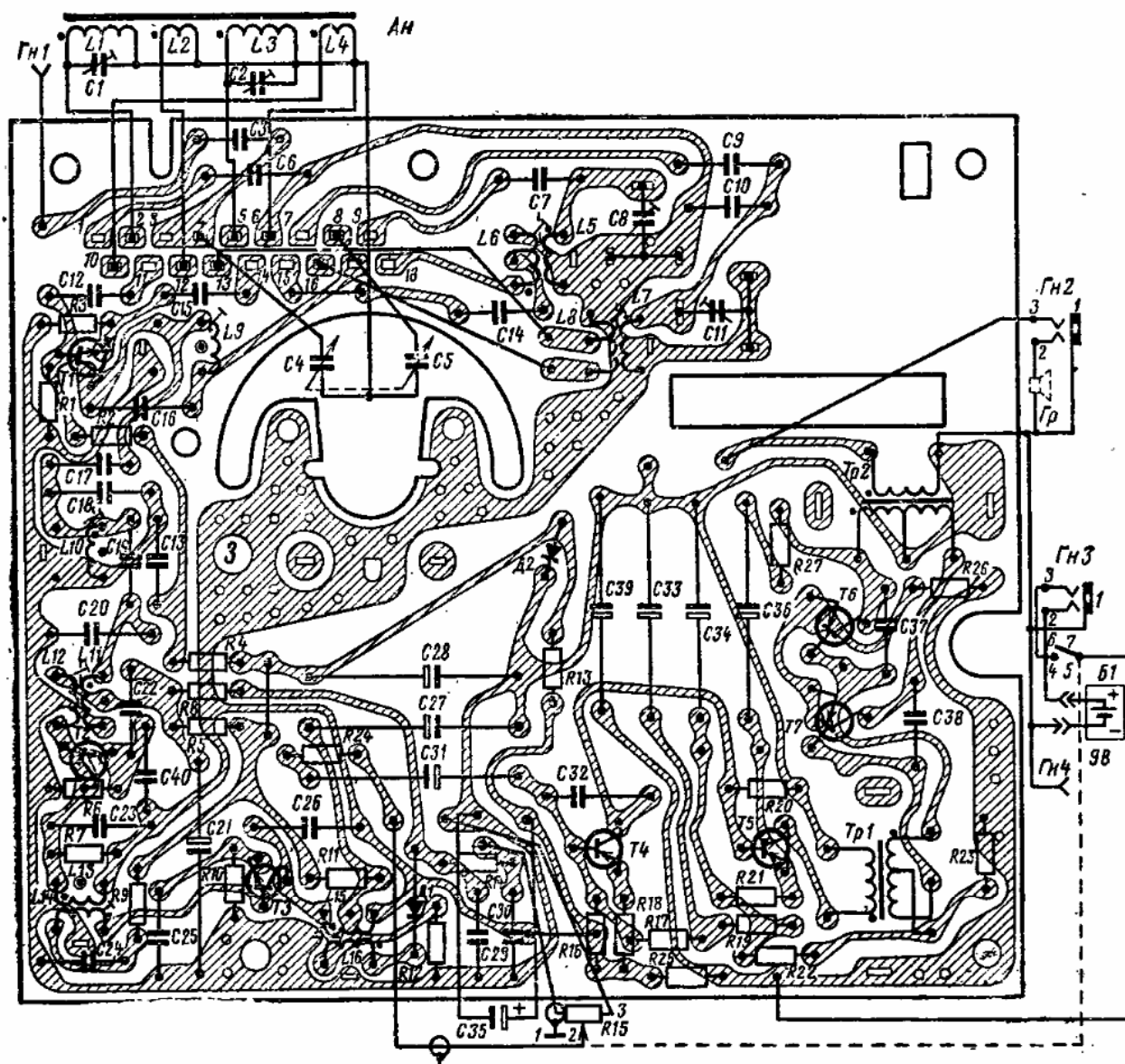


Рис. 129. Электромонтажная схема печатной платы приемника «Альпинист-405».

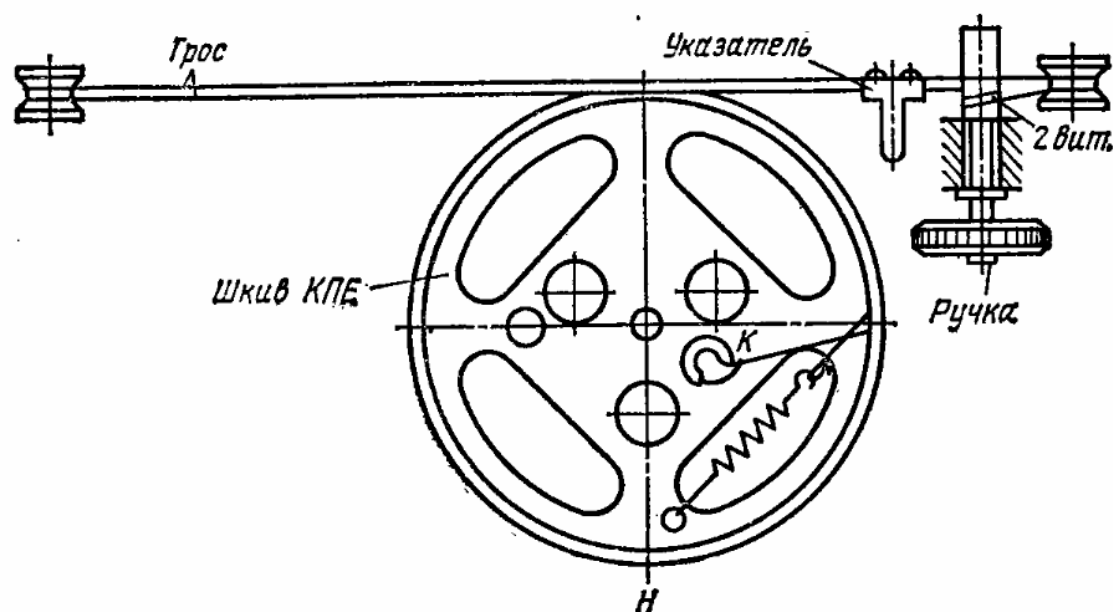
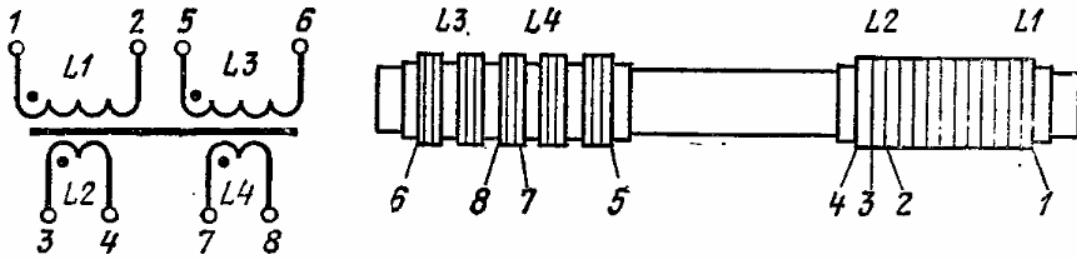
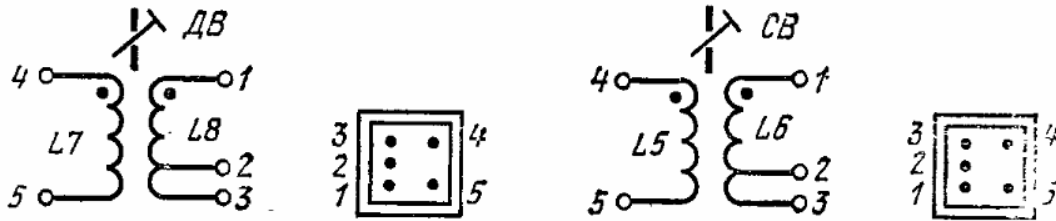


Рис. 130. Кинематическая схема верньерного устройства приемника «Альпинист-405».

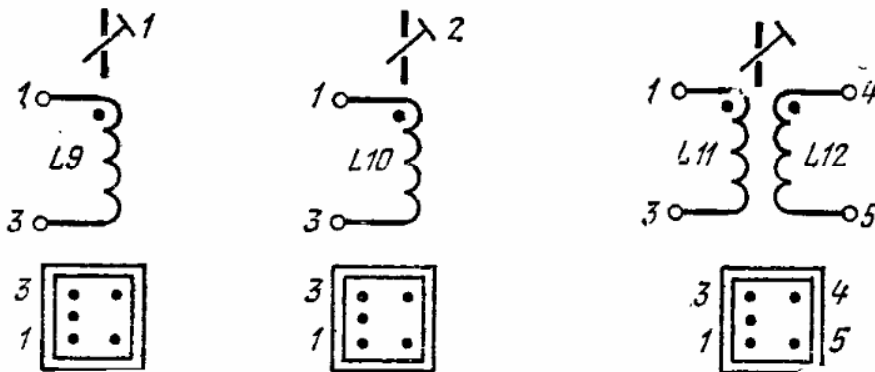
Антенны ДВ и СВ



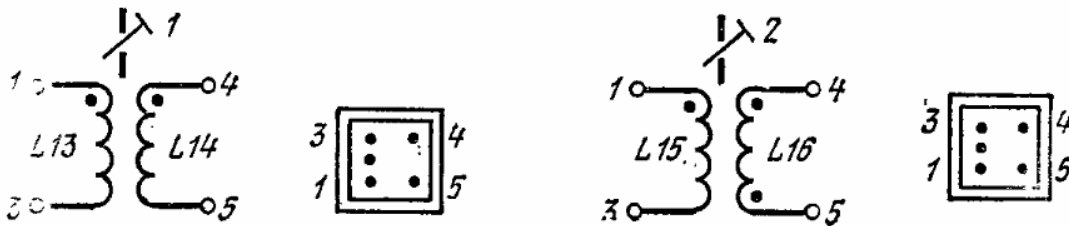
Катушки контуров гетеродина



Катушки ФСС



Катушки ФПЧ



Трансформаторы НЧ

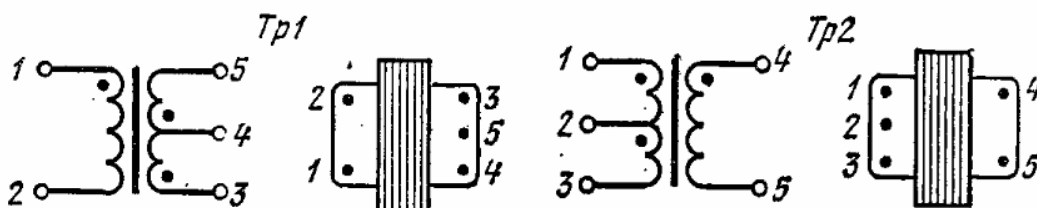


Рис. 131. Распайка выводов (вид снизу) катушек контуров и трансформаторов НЧ приемников «Альпинист-405» и «Гяала-404».

диэлектриком емкостью 9—280 пФ. Кинематическая схема верньерного устройства изображена на рис. 130.

Магнитная антенна выполнена на ферритовом стержне из материала 400НН длиной 200 и диаметром 10 мм.

Катушки гетеродина, ФСС, ФПЧ намотаны на четырехсекционных каркасах в верхних трех секциях и закрыты ферритовым кольцом марки 400НН с наружным диаметром 10 и высотой 12 мм. Настройка катушек контуров производится подстроечными ферритовыми сердечниками марки 600НН диаметром 2,8 и длиной 12 мм. Намоточные данные катушек контуров приведены в табл. 64.

Трансформаторы НЧ $Tp1$ и $Tp2$ по конструкции однотипны и собраны на сердечниках из пластин пермаллоя марки 50НН типа Ш6, толщина набора 8 мм. Намоточные данные трансформаторов $Tp1$ и $Tp2$ приведены в табл. 103, 104. Распайка выводов катушек контуров и трансформаторов НЧ приведена на рис. 131.

В приемнике применены узлы и детали следующих типов.

Резистор $R15$ — СПЗ-4вМ; $R26$ — проволочный, остальные резисторы типа ВС-0,125; конденсаторы $C1$, $C2$, $C8$ и $C11$ — КПК-МП; $C3$, $C6$, $C9$, $C10$, $C17$, $C19$, $C29$, $C30$, $C32$ — КТ-1а; $C12...C15$, $C22$, $C24$, $C25$, $C37$, $C38$, $C40$, $C41$ — К10-7в; $C16$, $C18$, $C20$, $C23$, $C26$ — ПМ-2; $C21$, $C27$, $C28$, $C31$, $C33...C36$, $C39$ — К50-3 или К50-12.

Таблица 62

Режимы работы транзисторов по постоянному току, В, приемника „Альпинист-405“

Обозначение по схеме	U_6	U_9	U_K
$T1$, преобразователь (КТ315А)	1,3...1,35	0,6...0,65	7,2...7,4
$T2$, усилитель ПЧ (КТ315А)	1,3...1,4	0,6...0,7	7,6...7,8
$T3$, усилитель ПЧ (КТ315А)	1,6...1,8	1,0...1,2	8,0...8,2
$T4$, усилитель НЧ (МП40)	0,15...0,2	0,1...0,15	1,7...1,9
$T5$, то же (МП40)	1,7...1,9	1,5...1,7	8,2...8,4
$T6$ и $T7$ то же (ГТ402)	0,15...0,2	0	8,8...9,0

Примечание. Напряжения на выводах транзисторов $T1...T3$ измерены относительно минуса (—) источника питания, транзистора $T4$ —относительно положительного вывода конденсатора $C35$, транзисторов $T5...T7$ —относительно положительного вывода конденсатора $C39$ при отсутствии сигнала на входе приемника и неработающем гетеродине.

Таблица 63

Уровни напряжений сигнала в контрольных точках приемника „Альпинист-405“

Обозначение по схеме	Напряжение	Условия измерения
$T1$ (база) $T2$ „ $T3$ „	2...5 мкВ 35...50 мкВ 0,7...0,8 мВ	$U_{вых}=0,9В$, $R_H=16\text{ Ом}$, РГ—мах, $f=465\text{ кГц}$, $m=30\%$, $F=1000\text{ Гц}$
$R15$ (РГ) $T1$ (база)	18...20 мВ 12...15 мВ	$U_{вых}=2,2В$, $R_H=16\text{ Ом}$, РГ—мах, $F=1000\text{ Гц}$

Примечание. Напряжение гетеродина на эмиттере транзистора $T1$ в диапазонах ДВ 80...120, СВ 70...110 мВ.

Т а б л и ц а 64

**Намоточные данные катушек контуров приемников
„Альпинист-405“ и „Гиа́ла-404“**

Наименование катушки	Обс-на- чение по схеме	Номер выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГ, с точно- стью $\pm 10\%$, цветная метка
Антенная СВ	L1	1—2	ПЭВТЛ 0,18	66	350
Катушка связи	L2	3—4	ПЭЛШО 0,12	10	—
Антенная ДВ	L3	5—6	ПЭВТЛ 0,18	251	4000
Катушка связи	L4	7—8	ПЭЛШО 0,12	15	—
Гетеродинная СВ	L5	4—5	ЛЭЗ $\times$ 0,06	35 $\times$ 3	150
Катушка связи	L6	1—2—3	ПЭЛШО 0,1	5,5+3	— Синяя
Гетеродинная ДВ	L7	4—5	ЛЭЗ $\times$ 0,06	70 $\times$ 3	510
Катушка связи	L8	1—2—3	ПЭЛШО 0,1	8,5+4	— Черная
ФСС-1	L9	1—3	ЛЭЗ $\times$ 0,06	28 $\times$ 3	115—Белая
ФСС-2	L10	1—3	ЛЭЗ $\times$ 0,06	28 $\times$ 3	115—Белая
ФСС-3	L11	1—3	ЛЭЗ $\times$ 0,06	28 $\times$ 3	115
Катушка связи	L12	4—5	ПЭЛШО 0,1	2,5	— Желтая
ФПЧ-1	L13	1—3	ЛЭЗ $\times$ 0,06	42 $\times$ 2	115
Катушка связи	L14	4—5	ПЭВТЛ 0,1	14,5	— Зеленая
ФПЧ-2	L15	1—3	ЛЭЗ $\times$ 0,06	42 $\times$ 2	115
Катушка связи	L16	4—5	ПЭВТЛ 0,1	95	— Красная