

И. СПИЖЕВСКИЙ

ДЕТЕКТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО ВОПРОСАМ
СВЯЗИ И РАДИО
МОСКВА 1939 г.

Ответ. редактор **О. Елин.**

Научно-технический редактор **З. Гинзбург.**

Тех. ред. **А. Кузнецов.**

Уполн. Мособлгорлита № А-16518

Зак. 2475.

Тираж 8000

Объем 1,5 печ. л., 1,81 уч. авт. л., 1,35 авт. л.

Типография Высшей партийной школы при ЦК ВКП(б)

ДЕТЕКТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ

Детекторный приемник обладает рядом положительных качеств. Он прост по своему устройству, стоит дешево, не требует эксплуатационных расходов и всегда работоспособен, так как для него не нужно ламп, батарей и т. п. Эти положительные качества делают детекторный приемник общедоступным в буквальном смысле этого слова.

Местные, а также и мощные иногородные станции слышны на детекторный приемник сравнительно хорошо, причем передача принимается чаще и естественнее, чем на одно- или двухламповом приемнике.

Однако, детекторный приемник не обладает способностью усиливать принимаемые электрические колебания. На телефонную трубку или говоритель, включенные в детекторный приемник, воздействует лишь та электроэнергия, которая поступает непосредственно из приемной антенны.

Выбором наиболее рациональной схемы и применением деталей, обладающих наилучшими электрическими и конструктивными качествами, можно добиться заметного уменьшения электрических потерь, которые неизбежны во всяком приемнике. В этом отношении правильно рассчитанный и хорошо смонтированный детекторный приемник при всех прочих условиях (при одних и тех же приемной антенне, детекторе и телефонной трубке) всегда будет работать заметно громче, чем такой же приемник, но плохо сделанный, неспособный точно настраиваться на принимаемую станцию.

Высокие качества колебательного контура приемника (малые потери) и точная его настройка на принимаемую станцию оказывают сильное влияние на громкость приема.

С целью уменьшения электрических потерь в контурных катушках детекторных приемников применяют возможно более толстую проволоку, и делают катушки большего диаметра.

Дальность действия детекторного приемника можно заметно повысить применением высокой антенны (высотой 30—40 метров и более от поверхности земли), но устройство такой солидной антенны очень сложно и стоит во много раз дороже самого приемника. С другой стороны, с увеличением высоты подвеса антенны будет возрастать не только дальность действия детекторного при-

емника, но и степень влияния различного рода электрических помех: атмосферных и грозových разрядов, мешающее действие радиотелеграфных станций и т. п. Поэтому очень высокими антеннами не следует увлекаться.

Простая схема детекторного приемника

Простейший детекторный приемник состоит из настраивающегося колебательного контура, составленного из катушки индуктивности и конденсатора. Настраивать такой контур на различную частоту колебаний (на различную длину волн) можно изменением числа витков у катушки и величины емкости конденсатора.

Схема простейшего современного детекторного приемника приведена на рис. 1.

Настраивающийся колебательный контур в этом приемнике образует катушка L и переменный конденсатор C . Начало катушки L присоединяется к антенне A , а конец ее обмотки — через переключатель Π_1 — к земле. Точно так же включен и переменный конденсатор C : неподвижные пластины соединены с антенной A , а подвижные — с землей Z .

Обмотка катушки L имеет отводы, присоединенные к контактам переключателей Π_1 и Π_2 .

При помощи переключателя Π_1 в антенну может быть включена вся обмотка катушки L или только ее часть. Этим способом осуществляется грубая настройка приемника на принимаемую станцию. Точная же настройка приемника в резонанс с частотой поступающих из антенны колебаний производится плавным изменением величины емкости конденсатора C .

Такой вариант схемы называется простой «схемой длинных волн», потому что включение конденсатора параллельно катушке позволяет настраивать приемник на более длинные волны радиовещательного диапазона. Когда нужно на этом же приемнике принимать более короткие волны радиовещательного диапазона, тогда конденсатор C включают последовательно с катушкой колебательного контура, т. е. так, как указано на рис. 2.

Этот вариант схемы называется простой «схемой коротких волн».

Обычно детекторный приемник собирают так, чтобы при помощи несложного переключателя можно было легко и быстро переключать переменный конденсатор последовательно и параллельно катушке и таким образом переключать приемник на «длинные» и «короткие» волны.

Детектор (D) и телефонная трубка (T) в рассмотренных нами схемах составляют отдельный контур или цепь, одним концом присоединенную к переключателю Π_2 , а вторым — к концу катушки L . Этот контур называется детекторным контуром приемника. При помощи ползунка Π_2 можно детекторный контур приключать к большей или меньшей части витков катушки L и этим самым

менять величину связи этого контура с колебательным контуром приемника.

Таким путем можно более точно настроиться на принимаемую станцию и избавиться от мешающего действия других радиостанций.

При максимальной детекторной связи (при установке ползунка Π_2) на верхний контакт громкость приема будет наибольшая, а при установке на нижний контакт — минимальная.

Казалось бы, что выгоднее всего выбирать максимальную связь между колебательным контуром и детекторной цепью приемника. В действительности же каждый раз нужно выбирать наиболее выгодную величину детекторной связи.

Эта величина зависит от качества приемной антенны, колебательного контура, детектора и телефонной трубки. Так как определить заранее величину наивыгоднейшей связи нельзя, то ее и приходится подбирать при настройке приемника. В приведенных на рис. 1 и 2 схемах детекторная связь изменяется включением при помощи переключателя Π_2 в цепь детектора большего или меньшего числа витков контурной катушки L . Существуют и другие способы изменения величины детекторной связи, о которых будет сказано в дальнейшем.

Когда нужно отстроиться от помех другой станции, приходится уменьшать величину детекторной связи, так как это повышает остроту настройки колебательного контура.

При уменьшении детекторной связи заметно понизится и громкость слышимости принимаемой станции, но зато в значительно большей степени уменьшится сила помех, создаваемых другими станциями.

Роль самого детектора сводится лишь к тому, чтобы выделять из модулированных колебаний высокой частоты, на которые телефонная трубка не может реагировать, колебания низкой (звуковой) частоты, в точности соответствующие колебаниям тока в цепи микрофона передатчика. Эти колебания низкой (звуковой) частоты, пройдя через детектор, направляются в телефонную трубку «Т», обмотка которой представляет для них значительно меньшее сопротивление, чем блокировочный конденсатор C_6 (рис. 1 и 2).

При воздействии электрических колебаний звуковой частоты мембрана телефонной трубки начинает колебаться в такт с этими звуковыми колебаниями. Таким образом, телефонная трубка превращает электрические колебания (токи) звуковой частоты в механические колебания мембраны. Последняя же, в свою очередь, заставляет колебаться с такой же частотой прилегающие к ней слои окружающего воздуха, т. е. создает звуковые волны.

Для колебаний же высокой частоты катушка телефонной трубки представляет значительно большее сопротивление, чем блокировочный конденсатор C_6 . Поэтому прошедшие детектор колебания высокой частоты, минуя телефонную трубку Т, пойдут параллельным путем через блокировочный конденсатор C_6 .

Зная роль телефонной трубки T и блокировочного конденсатора C_6 , не трудно догадаться, каковы должны быть их электрические свойства. Блокировочный конденсатор C_6 , очевидно, должен иметь такую емкость, чтобы он свободно пропускал колебания высокой частоты и в то же время представлял большое сопротивление для токов звуковой частоты. Поэтому здесь обычно применяют конденсатор емкостью не более 1000 — 1500 см. Если же применить для этих целей конденсатор значительно большей емкости, то через него будут проходить и некоторые токи звуковой частоты и поэтому изменится, во-первых, тембр передачи и, во-вторых, понизится громкость приема, причем тем больше, чем большей емкостью будет обладать блокировочный конденсатор.

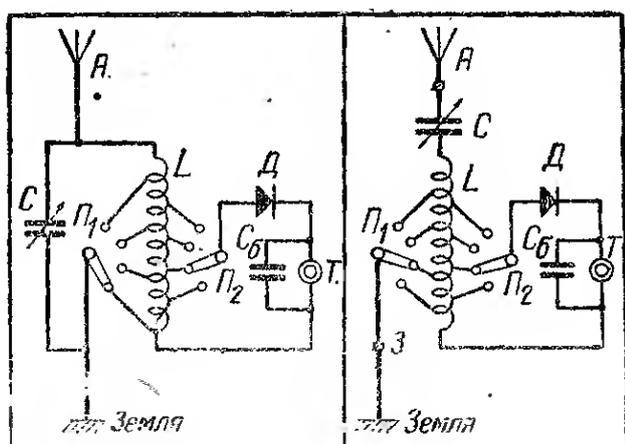


Рис. 1.

Рис. 2.

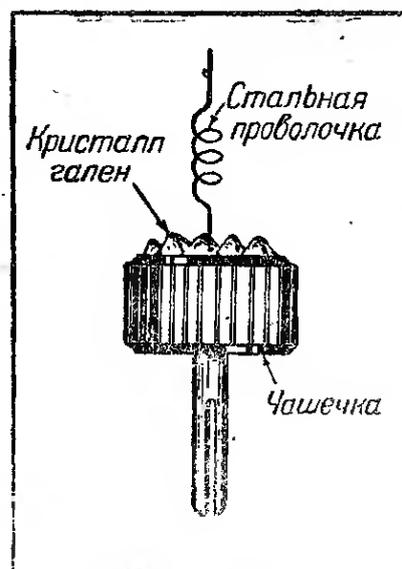


Рис. 3.

Телефонная трубка, наоборот, должна оказывать очень большое сопротивление для переменных токов высокой частоты и, кроме того, сопротивление ее катушки должно быть близким или, вернее, равным сопротивлению детектора.

Если сопротивление катушки телефонной трубки будет очень мало по сравнению с сопротивлением детектора, то почти вся энергия, которая поступает из колебательного контура приемника в его детекторный контур, будет тратиться в самом детекторе и лишь ничтожная ее часть будет выделяться в катушке телефонной трубки; поэтому телефонная трубка будет работать очень слабо. По этой причине обычная низкоомная трубка (от телефонного аппарата), обладающая небольшим сопротивлением, непригодна для работы в детекторном приемнике.

Так как сопротивление кристаллического детектора обычно достигает 1000 и более ом, то поэтому и телефонные трубки, предназначенные для радиоприемников, должны быть тоже высокоомными — около 1000—2000 ом.

Та энергия, которая поступает из антенны в приемник, постепенно теряется в отдельных частях схемы последнего, начиная с

самой антенны и вплоть до телефонной трубки, так как каждый участок (колебательный контур, детектор, телефонная трубка и пр.) обладают омическим сопротивлением. Только та часть энергии, которая поступает в телефонную трубку, превращается в конечном счете в звук; потери же в прочих участках схемы являются бесполезными потерями энергии. Понятно, что все внимание уделяется тому, чтобы возможно большая часть всей энергии, поступающей в приемник, выделялась в самой телефонной трубке. Одновременно с этим все так называемые вредные потери стараются уменьшить до минимума, снижая сопротивление антенны, катушки колебательного контура и заземления.

Детектор

В детекторных приемниках применяются так называемые контактные детекторы. Так их называют потому, что такие детекторы состоят из двух разнородных по своим электрическим свойствам проводников, соприкасающихся, т. е. находящихся в контакте друг с другом.

У обычного галенового детектора такими проводниками служат кристалл (сплав) гален, впаянный в металлическую чашечку, и тонкая стальная проволочка, соприкасающаяся заостренным своим концом с поверхностью кристалла (рис. 3).

Простейшим детектором может служить любой контакт, обладающий неодинаковой электрической проводимостью в обе стороны.

Проводимость хорошего детектора должна резко изменяться в зависимости от направления и величины амплитуды пропускаемых через него модулированных колебаний. Поэтому контакты детектора делают не только разной формы, но и из разнородных материалов.

Каждый кристаллический детектор приходится настраивать, т. е. находить у него «чувствительную» точку, в которой передача слышна наиболее громко.

Сложная схема детекторного приемника

В простой схеме для того, чтобы понизить влияние на прием помех со стороны других станций, приходится ослаблять детекторную связь. Но этой меры иногда бывает недостаточно. В таких случаях приходится строить приемник по так называемой сложной схеме.

Сложная схема, кроме обычных настраивающегося колебательного контура и контура детектора, имеет еще и дополнительный (промежуточный) настраивающийся замкнутый контур $L C_2$ (рис. 4). Он помещается между первым настраивающимся контуром и контуром детектора. Этот контур связывается не непосредственно, а индуктивно с первым колебательным контуром прием-

ника. С детекторным же контуром он может быть связан автотрансформаторным способом (рис. 4) или же индуктивно (рис. 5).

На рис. 5 замкнутый колебательный контур состоит из катушек L_2 и L_3 и переменного конденсатора C_2 .

Цепь детектора в этой схеме связана с замкнутым контуром индуктивно при помощи катушки L_4 , которая должна быть подвижной с тем, чтобы можно было изменять величину связи между этими контурами.

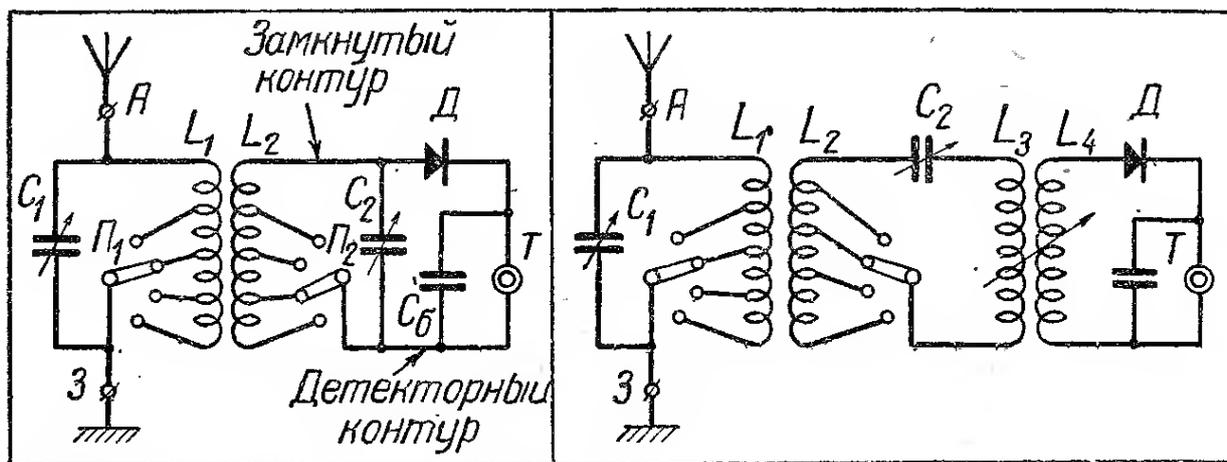


Рис. 4.

Рис. 5.

Замкнутый колебательный контур вводится в схему исключительно для того, чтобы повысить остроту настройки детекторного приемника.

Замкнутый колебательный контур в сложной схеме играет роль фильтра, не пропускающего в цепь детектора тех колебаний, на которые замкнутый контур не настроен точно в резонанс. Так как замкнутый контур связывается с первым контуром приемника индуктивно, то при такой связи неизбежно будут получаться дополнительные электрические потери. Поэтому при пользовании сложной схемой громкость приема всегда будет несколько слабее, чем при приеме станции на простую схему. Вследствие этого к помощи сложной схемы прибегают лишь в крайних случаях, т. е., когда простая схема не дает возможности отстроиться от помех. Кроме того, настройка приемника со сложной схемой значительно труднее, чем приемника с простой схемой.

Самодельный детектор

Простейший детектор состоит из металлической чашечки с впаянным в нее кристаллом, стальной спиральки и рычажка, связанного шарнирно с обычной штепсельной ножкой. Металлическая чашечка вставляется своей ножкой в одно детекторное гнездо приемника, а рычажок детектора — в другое гнездо. Специальной панельки, на которой бы монтировались отдельные части такого детектора, не требуется. Расскажем сейчас кратко, как можно самому изготовить такой детектор.

Самоделный гален

Чаще всего применяется галеновый детектор со стальной проволочкой (спиралькой). Промышленный галеновый кристалл представляет собою сплав свинца, серы и серебра. Плавка производится в тиглях или специальных печах при строго определенной температуре нагрева.

Приготовить такой сплав в домашних условиях невозможно.

Поэтому радиолюбители в качестве кристаллов для детектора пользуются сплавом свинца и серы. Но такие самоделные кристаллы обладают более низкой чувствительностью, чем промышленный гален.

Для приготовления сплава берется чистый свинец и серный цвет (сера) в порошке. В крайнем случае можно использовать свинцовую оболочку от телефонного кабеля. Поверхность свинца (с обеих сторон) нужно очистить от окиси, т. е. зачистить до блеска напильником или лезвием острого ножа. Затем из куска свинца готовят мелкие опилки (при помощи напильника), которые смешиваются с порошкообразной серой в следующей пропорции: на 20 г. свинца берется 5 г. серы. Смесь эта тщательно перемешивается и затем насыпается в стеклянную пробирку; к верхнему концу пробирки нужно прикрепить кусок жесткого провода, который будет служить ручкой. Пробирку подносят к пламени спиртовки или примуса и нагревают ее постепенно, следя за тем, чтобы пробирка не лопнула. Когда сера начнет плавиться, пробирку вносят непосредственно в пламя и накаливают ее докрасна. Затем, сняв пробирку с огня, оставляют ее до тех пор, пока не остынет и не затвердеет сплав. Остывая, сплав довольно прочно прилипает к стенкам пробирки. Поэтому при извлечении образовавшегося кристалла чаще всего приходится разбивать пробирку. Отколов от куска кристалла небольшую его часть, впаивают ее (или укрепляют ее с помощью станиоля) в металлическую чашечку детектора так, чтобы поверхность излома кристалла была расположена с верхней стороны.

Конец контактной проволочки детектора, который будет соприкасаться с поверхностью кристалла, должен быть тщательно заострен. Рекомендуются самый конец проволочки сначала слегка расклепать молотком, а потом с обеих сторон срезать наискось ножницами так, чтобы острие проволоки приобрело форму пики (рис. 6А и 6Б). Средняя часть проволочки свивается на спичке или круглом гвозде в спираль; делается это для того, чтобы во время настройки детектора спиралька пружинила и своим острием лишь слегка касалась поверхности кристалла. При отыскании чувствительной точки нужно очень легко нажимать на рычажок со спиралькой, тщательно следя за тем, чтобы острие проволочки не затупилось. Для изготовления спиральки лучше всего воспользоваться тонкой стальной струной (от балалайки или гитары).

Изготовление чашечки

Чашечку для кристалла легко можно сделать из тонкой листовой латуни или жести. Из такого металла вырезывается ножницами небольшая крестообразная пластинка (рис. 7). В центре этой пластинки нужно просверлить отверстие диаметром 2—2,5 мм. Затем берется обычная штепсельная ножка, самый верхний ее конец запиливается настолько, чтобы он входил с трением в отверстие пластинки. К этой штепсельной ножке нужно прочно приклепать крестообразную пластинку. После этого остается лишь аккуратно загнуть кверху края пластинки по линиям, обозначенным на рис. 7 пунктиром. В результате этого мы получим четырехугольную коробочку, прочно прикрепленную своим центром к

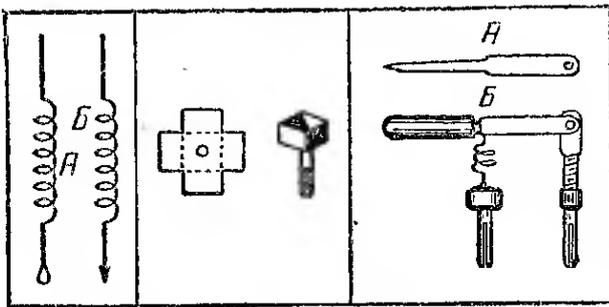


Рис. 6, 7, 8.

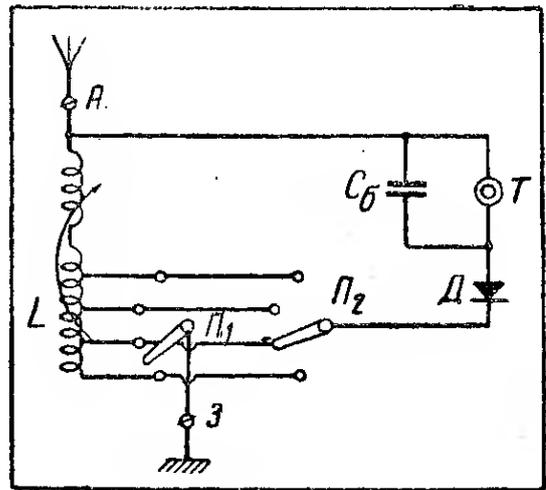


Рис. 9.

штепсельной ножке. Если кристалл будет впаиваться в чашечку при помощи легкоплавкого сплава Вуда, то швы коробочки можно не спаивать.

При укреплении же кристалла холодным способом швы у чашечки нужно пропаять оловом. Сущность холодного способа заключается в том, что между стенками чашечки и краями кристалла прокладывается со всех сторон и плотно утрамбовывается станиолевая бумага. Станиоль должна заполнять все свободное пространство между стенками чашечки и боковыми поверхностями кристалла и прочно удерживать последний в чашечке.

Изготовление рычажка

Для изготовления рычажка нужно выпилить из 1—1,5 мм железа или латуни пластинку, изображенную на рис. 8А. На острый конец этой пластинки насаживается маленькая цилиндрическая деревянная ручка и возле правого ее конца (рис. 8Б) прикрепляется к металлическому рычажку стальная спиралька. Вторым концом рычажок при помощи болтика с гайкой привинчивается к верхнему концу штепсельной ножки. Гайка на болтике (или заклепке) закрепляется настолько, чтобы рычажок вращался в вертикаль-

зой плоскости с заметным трением и не мог произвольно опускаться вниз под действием собственной тяжести.

Вот в общем и все устройство простейшего самодельного детектора.

Кристалл теряет свою чувствительность от загрязнения его рабочей поверхности. Поэтому его не следует трогать руками. Чтобы уберечь кристалл от оседания пыли и копоти, его обычно помещают в закрытую стеклянную трубку или накрывают стаканом, бумажным чехлом и т. п.

СХЕМЫ ПРОСТЕЙШИХ ДЕТЕКТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Приемник Шапошникова

В первые годы развития радиолюбительского движения приемник конструкции инж. Шапошникова пользовался наибольшей популярностью. Основные достоинства этого приемника заключались в исключительной простоте его устройства и в том, что он давал более громкий прием по сравнению с детекторными приемниками других конструкций, в том числе и фабричных. Правда, этот приемник обладает двумя существенными недостатками, а именно: он очень громоздок по своим внешним размерам и обладает недостаточной остротой настройки.

Принципиальная схема приемника Шапошникова изображена на рис. 9. Колебательный контур этого приемника состоит только из катушки L , у которой основная часть витков намотана на большом неподвижном картонном цилиндре, а меньшая часть — на маленьком цилиндре, помещающемся внутри неподвижной катушки. Маленькая катушка укрепляется внутри большой так, чтобы она могла вращаться вокруг своей оси. Такая катушка, у которой часть обмотки располагается на отдельном каркасе, вращающемся внутри неподвижной катушки, называется вариометром. Приемник Шапошникова настраивается на различные станции так: грубо — путем переключения при помощи ползунка P_1 секций обмотки неподвижной части катушки и точно — плавным вращением подвижной катушки.

Переменного конденсатора приемник Шапошникова не имеет. Поэтому, чтобы можно было перекрыть весь ширококвещательный диапазон волн, конструктору пришлось прибегнуть к помощи катушки с большим числом витков. Это и является одной из причин чрезмерной громоздкости данного приемника.

Ползунок P_2 служит для изменения величины детекторной связи.

Для неподвижной катушки из прессшпана или картона толщиной 1,5—2 мм необходимо склеить цилиндр длиной 210 мм, наружный диаметр которого равен 120 мм (рис. 10).

Каркас подвижной катушки имеет длину 70 мм, наружный диаметр — 90 мм (рис. 11). Для намотки катушек применяется лак

называемый звонковый провод, диаметр которого вместе с изоляцией равен около 1,5 мм.

Намотка производится в таком порядке. Отступя примерно на 3 мм от верхнего края, в большом цилиндре делают два сквозных прокола, через один из которых пропускают конец провода внутрь, а через второй выводят его опять наружу. Этот конец, помеченный на рис. 10 цифрой 1, оставляют свободным и затем начинают мотать обмотку, укладывая витки плотно друг к другу. После намотки 19 витков провод обрезают и, закрепив конец его в цилиндре, выводят наружу, пометив цифрой 2. Эти 19 витков должны занимать по длине цилиндра 28 мм.

Возле самой обмотки в цилиндре делаются два диаметрально противоположных отверстия для оси подвижной катушки. Затем, укрепив в цилиндре возле одного отверстия провод, выводят его конец (3) наружу и после этого продолжают намотку, отступя от первой секции примерно на 9 мм. Намотав 13 витков, которые займут 19 мм длины катушки, провод, не обрывая, сгибают, пропускают через прокол внутрь цилиндра и выводят его через нижний конец катушки наружу. Длина наружной части этой петли (4) должна быть не менее 150—200 мм, так как эти концы будут подводиться к контактам переключателя П₁. Затем наматывают еще 35 витков, делают второй отвод (5), потом через следующие 35 витков — третий отвод (6) и, наконец, намотав последнюю секцию в количестве тоже 35 витков, обрезают провод и закрепляют его конец у нижнего края цилиндра. Этот конец на рис. 10 помечен цифрой 7.

В самой середине каркаса (рис. 11) подвижной катушки делают два отверстия для оси, поэтому середина каркаса этой катушки на протяжении 7—8 мм не должна быть занята обмоткой. Обмотка у этой катушки располагается по обе стороны оси. Намотка подвижной катушки производится таким же порядком, как и неподвижной. Отступя от верхнего края каркаса на 5 мм, закрепляют в цилиндре конец (8) провода и затем укладывают витки вплотную друг к другу. Когда обмотка дойдет до краев отверстий оси, оставляют свободный промежуток указанной выше ширины и, не обрывая провода, продолжают наматывать вторую половинку обмотки, которая заканчивается, не доходя на 5 мм до нижнего края цилиндра. Нижний (9) конец обмотки закрепляется обычным способом у края цилиндра.

Нужно заметить, что верхний и нижний конец обмотки этой катушки должны выходить наружу с противоположных сторон цилиндра, причем они должны быть расположены точно против отверстий для оси катушки (рис. 11). Подвижная катушка должна иметь 38,5 витков и занимать вдоль длины цилиндра 55 мм. Если обмотка не уложится на протяжении этой длины, то средние витки обеих половинок обмотки можно укладывать в два ряда.

Теперь остается лишь при помощи деревянной оси укрепить подвижную катушку внутри неподвижной. Диаметр оси должен соответствовать диаметру отверстий в каркасе катушки. Вдоль такой оси вырезывается небольшая канавка, в которую будут укладываться концы 8 и 9 обмотки катушки при выводе их наружу.

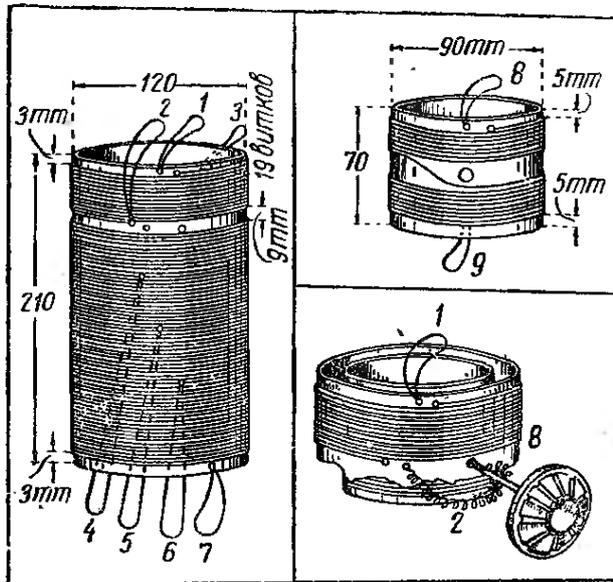


Рис. 10, 11 и 12.

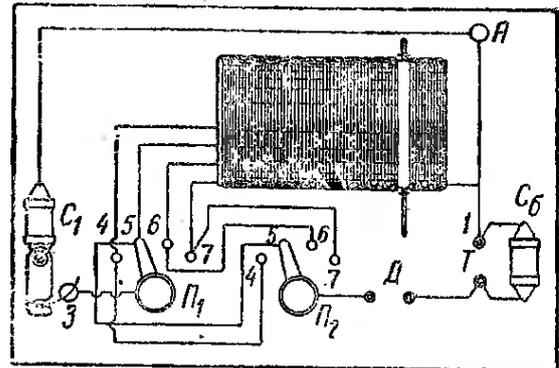


Рис. 13.

Эти концы сначала загибают через край цилиндра внутрь катушки, а затем пропускают первый — через переднее, а второй — через заднее отверстие для оси и выдергивают их наружу. Эти концы нужно будет уложить в канавку, вырезанную в оси. Далее подвижную катушку вставляют внутрь неподвижной, верхний конец (8) ее обмотки продевают через переднее, а нижний (9) конец — через заднее отверстие в большой катушке, и пропускают через отверстия деревянную ось. Вращающаяся катушка приклеивается к оси столярным клеем или сургучом.

Установив подвижную катушку так, чтобы она могла вращаться внутри большого цилиндра, не задевая за его стенки, на наружные концы оси надевают картонные шайбы и затем возле последних вколачивают в ось по одной тонкой булавке. Эти булавки будут ограничивать продольное передвижение оси. После этого конец 8 подвижной катушки необходимо соединить с концом 2, а конец 9 — с концом 3 неподвижной катушки. Для соединения этих концов нужно использовать или гибкий проводник или же скрутить оба конца в виде спиральки с тем, чтобы при вращении подвижной катушки эти концы не перегибались, отчего они могут быстро обломаться. Расположение обеих катушек и соединительной спиральки показано на рис. 12. Изготовлением катушки-вариометра заканчивается основная работа по постройке приемника Шапошникова. Остается теперь лишь укрепить эту катушку в ящике соответствующих размеров или же на открытой деревянной панели (рис. 13) и затем установить переключатели П₁ и П₂, телефон-

ные и детекторные гвезда, блокировочный конденсатор C_6 и клеммы А и З.

Для укрепления катушки можно привинтить к панели две фанерные подставки с полукруглым вырезом и прикрепить к ним небольшими винтиками концы каркаса.

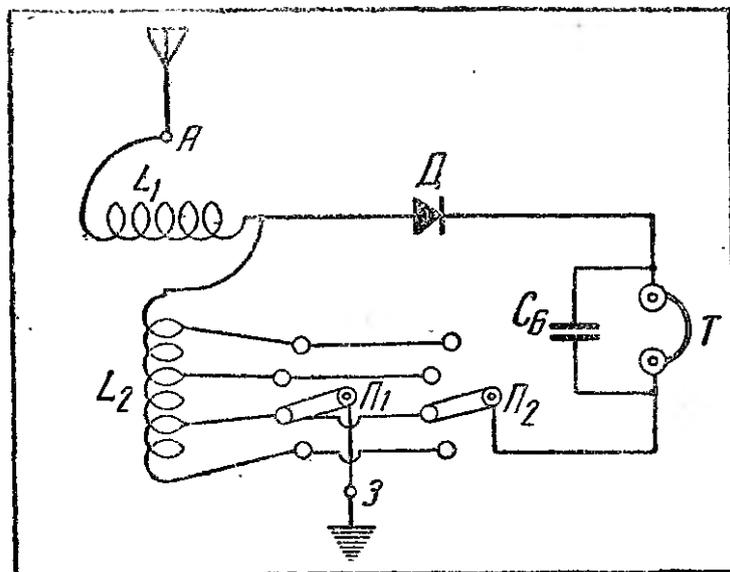


Рис. 14.

Катушку можно установить и вертикально. В этом случае к панели приемника привинчивается деревянный диск, на который и насаживается нижний конец цилиндра. Края цилиндра привинчиваются шурупчиками к краям этого диска.

Соединительные проводники рекомендуется прикреплять к деталям схемы при помощи горячей пайки.

Приемник Шапошникова при общей длине антенны около 40—45 м перекрывает диапазон волн примерно от 300 до 1500 м. Так как волна станции имени Коминтерна значительно длиннее 1500 м, то, чтобы можно было принимать ее с нормальной громкостью, пришлось бы увеличить число витков у большой катушки. Прибегать к этой мере нежелательно, потому что для этого пришлось бы увеличивать размеры катушки. Проще будет при настройке на станцию имени Коминтерна включать между клеммами А и З приемника постоянный конденсатор C_1 емкостью около 400—500 см, показанный на рис. 13. При настройке же на более короткие волны этот конденсатор выключается отсоединением от клеммы З металлической перемычки (крючка).

Настраивается приемник на ту или иную станцию передвижением с контакта на контакт ползунка P_1 и плавным вращением ручки подвижной катушки. Детекторная связь регулируется при помощи переключателя P_2 .

Приемник с вариометром

В целях большей компактности в приемниках нередко применяют вариометр, состоящий из небольших катушек, наматываемых

из тонкой проволоки. Нужно иметь в виду, что электрические качества таких катушек будут невысоки; поэтому подобный приемник будет работать не так громко, как приемник Шапошникова.

Принципиальная схема такого приемника (рис. 14) ничем не отличается от схемы Шапошникова. Здесь L_1 является подвижной, а L_2 — неподвижной катушками вариометра. Последняя также имеет отводы. Внешние размеры катушек L_1 и L_2 показаны на рис. 15 и 16.

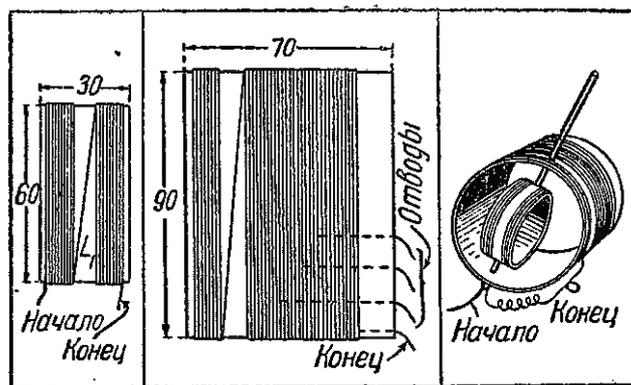


Рис. №15, 16 и 17.

Каркасы для катушек склеиваются из прессшпана толщиной 0,5 — 1 мм. Проволока берется диаметром 0,2 — 0,25 мм ПШО или в эмалевой изоляции.

Катушка L_1 имеет 40 витков — по 20 витков в каждой половинке. Неподвижная катушка имеет всего 96 витков, с отводами от 34, 44 и 64 витков (рис. 16). Намотав первые 20 витков на цилиндре, не обрывая провода, оставляем свободное пространство (в зависимости от диаметра оси); дальше идет сплошная намотка. У обеих катушек витки укладываются плотно друг к другу. Отводы в виде петель пропускаются внутрь цилиндра и выводятся наружу через правый его конец.

Подвижная катушка укрепляется внутри цилиндра неподвижной катушки вариометра при помощи деревянной оси.

Подвижная катушка приклеивается к самой оси шеллаком, клеем или сургучом.

Концы оси укрепляются в каркасе неподвижной катушки вариометра шпонками (булавками), пропускаемыми сквозь ось. У собранного вариометра (рис. 17), конец обмотки подвижной катушки соединяется с началом обмотки неподвижной катушки.

Собирается такой приемник в прямоугольном ящике с наружными размерами 270 × 155 × 130 мм. Все детали приемника монтируются на нижней стороне крышки ящика. Ручки же вариометра и переключателей P_1 и P_2 устанавливаются на верхней стороне этой крышки. Расположение всех деталей приемника на нижней стороне крышки ящика показано на рис. 18.

Вариометр крепится к крышке ящика при помощи деревянных подставок или металлических угольников. Для прикрепления вы-

водов от обмотки катушки L_2 на конце ее каркаса рекомендуется укрепить маленькие латунные полоски с хвостиками или скобки, согнутые из голого медного провода. К этим контактам припаиваются концы отводов обмотки. Для монтажа лучше применять го-

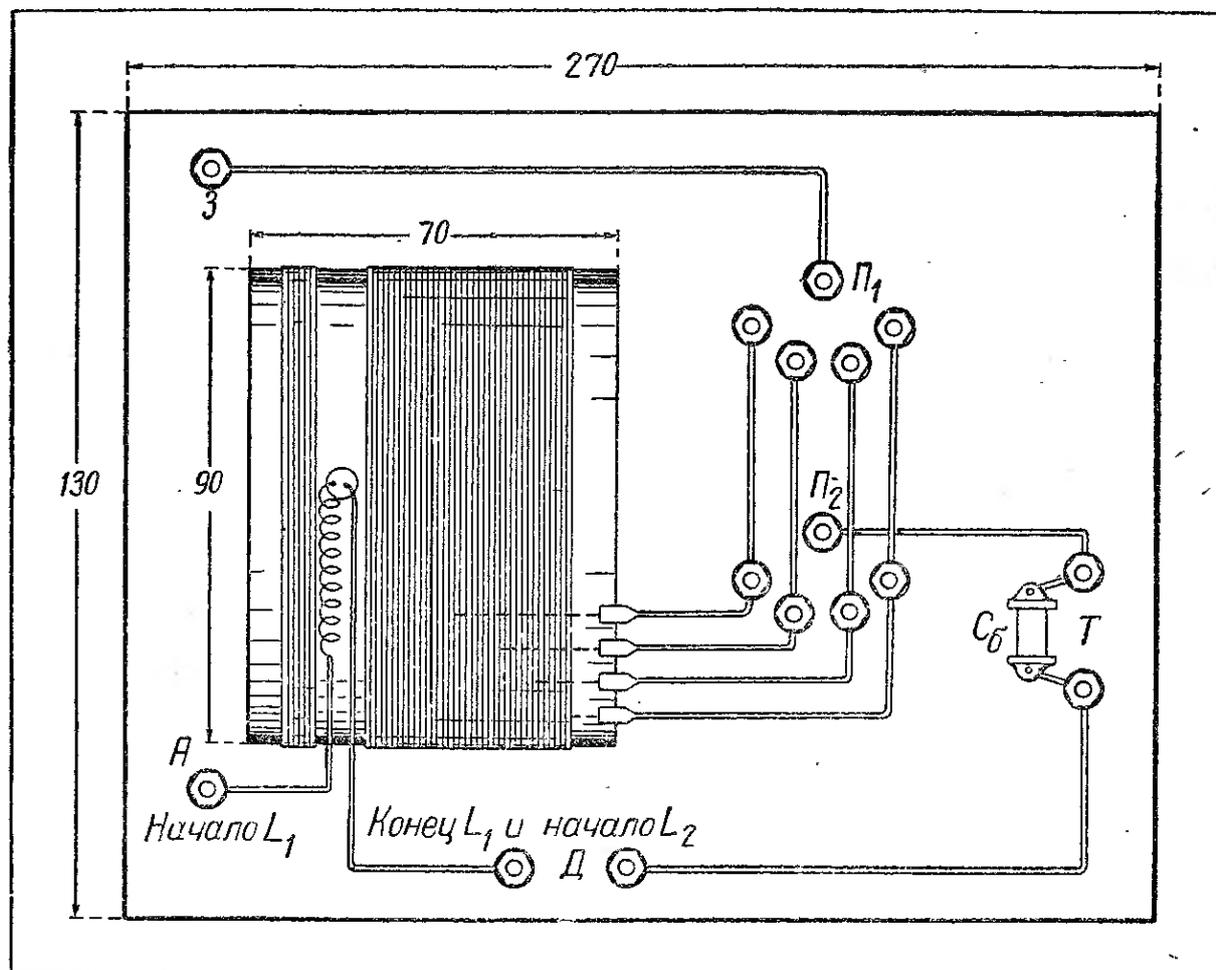


Рис. 18.

лый жесткий провод или же медный провод в эмалевой изоляции диаметром около 1—1,5 мм.

Приемник с переменным конденсатором

В последнее время чаще всего вместо вариометра радиолюбители применяют секционированную катушку и переменный конденсатор. Краткое описание устройства такого приемника приводится ниже.

Принципиальная схема этого приемника изображена на рис. 19.

Основными деталями колебательного контура приемника является переменный конденсатор емкостью около 500 — 600 см и цилиндрическая катушка L .

В этой схеме переход на «короткие волны» осуществляется размыканием пластинки и присоединением антенны к клемме A_1 . Наоборот, при переходе на схему «длинные волны» антенна подключается к клемме A , а пластинка K замыкается с клеммой A_1 .

Катушка наматывается на цилиндрическом прессшпановом или картонном каркасе диаметром 70 мм и длиной 120 мм. Проволока берется в эмалевой изоляции диаметром 0,5—0,6 мм. Всего катушка имеет 170 витков с отводами от 35, 70, 100 и 130 витков.

Витки укладываются вплотную друг к другу, иначе обмотка на каркасе указанных размеров не поместится.

В описываемой конструкции применен переменный конденсатор емкостью 600 см с воздушным диэлектриком. Можно также применять и переменные конденсаторы с твердым диэлектриком. При конденсаторе меньшей емкости придется несколько увеличить число витков у катушки.

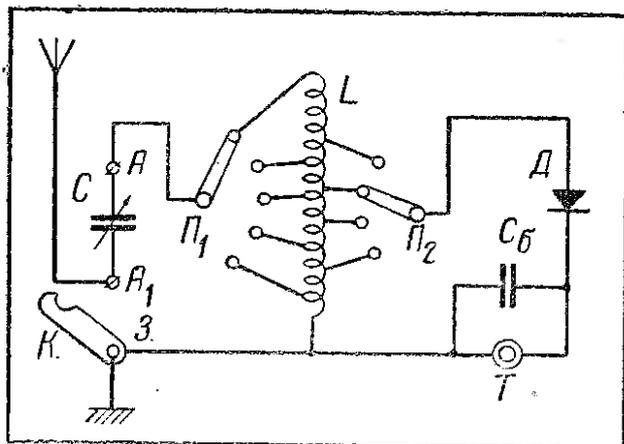


Рис. 19.

Собирается приемник в прямоугольном деревянном ящике с наружными размерами $230 \times 170 \times 100$ мм. Все детали и монтаж располагаются на нижней стороне верхней крышки ящика так, как указано на монтажной схеме (рис. 20). Переменный конденсатор крепится к крышке при помощи гайки, имеющейся на втулке его оси.

Кроме катушки и переменного конденсатора для сборки этого приемника необходимо иметь два ползунка, 9 контактов, две пары гнезд (для детектора и телефонной трубки), ручку (лимб) для конденсатора и три клеммы. Перемычку К можно сделать в виде крючка из жесткого медного провода. Постоянный конденсатор С_б берется любого типа емкостью около 1000—1500 см.

Настройка на отдельные станции производится переключением ползунком П₁ секций обмотки катушки и плавным вращением ручки переменного конденсатора.

Приемник со сложной схемой

В заключение приведем еще описание конструкции детекторного приемника со сложной схемой, обладающего очень острой настройкой. Конечно, устройство этого приемника, как увидим из дальнейшего, значительно сложнее.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 21. В этой схеме антенный контур состоит из катушки L_1 и переменного конденсатора C_1 . Замкнутый контур приемника образуют катушки L_2 и L_3 и переменный конденсатор C_2 , причем L_2 является катушкой связи между антенным контуром и замкнутым контуром приемника. Величина связи между этими контурами плавно меняется вращением катушки L_2 .

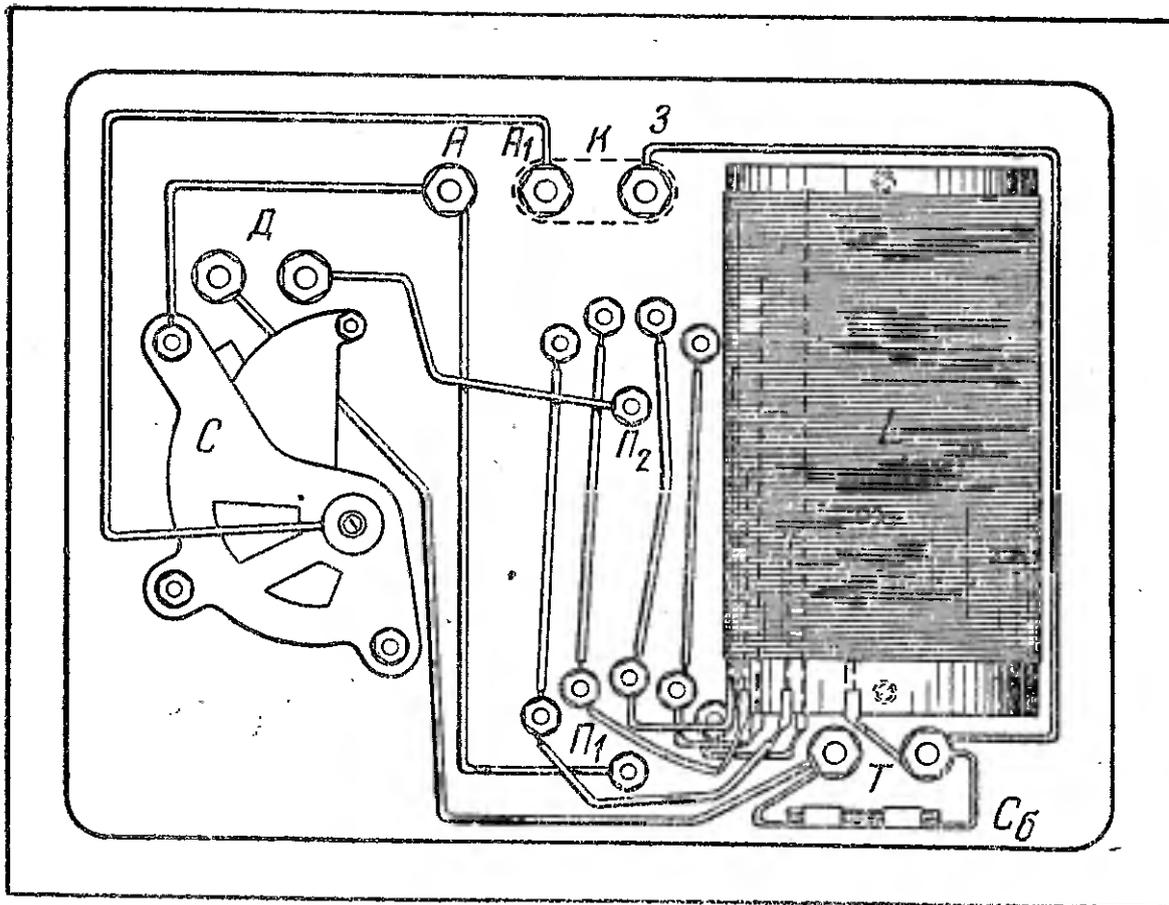


Рис. 20.

Катушка L_3 разбита на секции, переключающиеся при помощи ползунка Π_2 . Детекторная связь в этой схеме автотрансформаторная и изменяется скачками при помощи переключателя Π_2 . При переходе на схему «коротких волн», антенна присоединяется к клемме A_1 , причем перемычка, соединяющая клеммы A_1 и Z , замыкается. При приеме же длинных волн антенна включается так, как показано на рис. 21.

Всего приемник имеет 6 ручек управления: три ручки ползунков, две ручки переменных конденсаторов и ручку для вращения катушки L_2 .

Для упрощения настройки схема имеет приспособление, позволяющее выключать замкнутый контур и таким образом превращать ее в обычную простую схему. С этой целью к переключателю Π_2 подведены отводы как от катушки замкнутого контура L_2 (контакты 1, 2, 3), так и от катушки L_1 антенного контура (контакты 7, 6, 5) и конец катушки L_2 (контакт 4). Кроме того, переключатель Π_2 снабжен холостым контактом 5.

При переходе на простую схему ползунок переключателя Π_2 ставится на холостой контакт (5) и этим самым выключается из схемы замкнутый контур. В этом случае основная настройка приемника производится при помощи конденсатора C_1 и переключателя Π_1 , причем устанавливается максимальная детекторная связь, для чего Π_3 ставится на контакты 5—7.

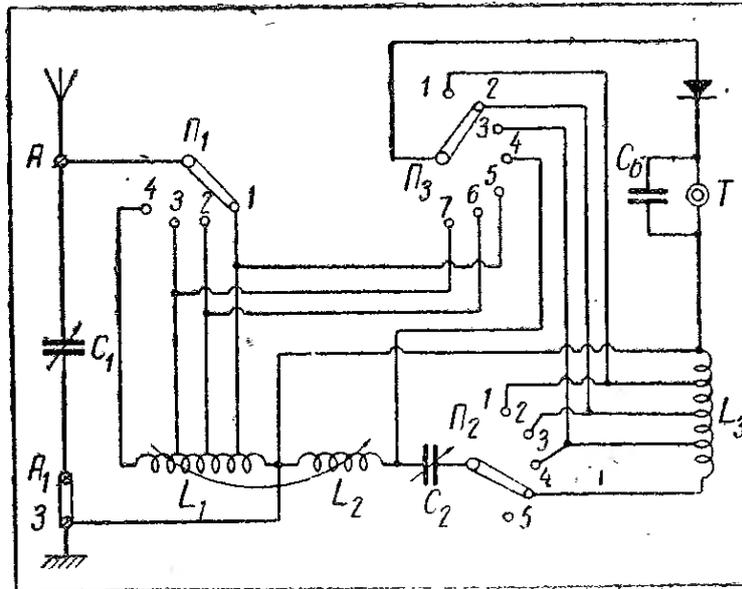


Рис. 21.

Когда передача станции слышна без помех, то замкнутым контуром не пользуются, прием ведется на простой схеме, так как при этом варианте громкость приема всегда будет больше.

В случае же наличия помех, переключатель Π_2 переставляется на рабочие контакты и замкнутый контур при помощи переменного конденсатора C_2 точно настраивается в резонанс с антенным контуром. Величина связи регулируется плавным вращением катушки L_2 , а детекторная связь — передвижением ползунка Π_3 в пределах первых трех контактов, соединенных с катушкой замкнутого контура L_3 .

Таков порядок настройки приемника со сложной схемой.

Катушки L_1 , L_2 и L_3 имеют цилиндрическую форму. Провод берется в бумажной изоляции диаметром 0,6 — 0,8 мм.

Внешние размеры катушки L_1 показаны на рис. 22. Каркас этой катушки склеивается из прочного прессшпана толщиной 1—1,5 мм. На расстоянии 8 мм от края в каркасе вырезаются два диаметрально противоположных круглых отверстия для оси катушки L . Затем на цилиндр наматывается обмотка в 160 витков из проволоки ПБО 0,8 мм. Отводы берутся: 1-й от 50 витка, 2-й — 80 витка и 3-й — от 115 витка. Для закрепления отводов на противоположном конце цилиндра вдоль самого его края устанавли-

ливаются контактные пластинки, оканчивающиеся узкими лепестками. Конец обмотки L_1 подводится к контакту 4.

При намотке катушки витки ее укладываются вплотную друг к другу. Затем берется гладкая без сучков дощечка размерами $120 \times 120 \times 15$ мм, проваривается в парафине и в центре ее вырезывается отверстие диаметром 80 мм. В ней сверлятся с противоположных сторон два отверстия для оси катушки L_2 . Эта дощечка насаживается на конец цилиндра катушки L_1 и приклеивается к последнему шеллаком или столярным клеем. Обмотку у готовой катушки L_1 можно для прочности покрыть тонким слоем шеллака.

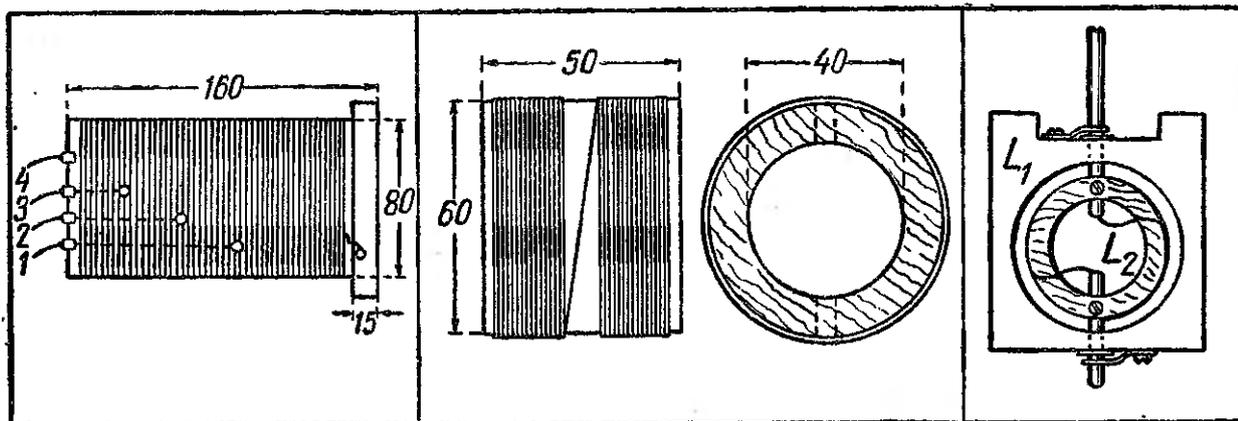


Рис. 22, 23 и 24.

Катушка связи L_2 наматывается из такого же провода на прессшпановый цилиндр длиной 50 мм и диаметром 60 мм. Она состоит из 40 витков, намотанных вплотную. Эта обмотка, как и в любом вариометре, располагается равными половинками по обе стороны оси (рис. 23), т. е. по 20 витков в каждой секции.

Для большей прочности внутрь катушки L_2 рекомендуется вставить деревянное кольцо, расположив его в самой середине каркаса. В этом кольце сверлятся сквозные отверстия для оси. Здесь применяется металлическая ось, состоящая из двух отдельных стержней. Конец каждого стержня пропускается через отверстие в деревянном кольце и закрепляется при помощи стопорного шурупчика. К самому же концу каждой половинки оси припаивается конец обмотки катушки L_2 . Таким образом, каждая половинка оси одновременно используется для вывода наружу соответствующего конца обмотки катушки.

Можно, конечно, и не прибегать к помощи деревянного кольца и металлической оси, состоящей из двух отдельных половинок. Для простоты конструкции, конечно, можно воспользоваться способом, примененным в приемнике Шапошникова, т. е. взять сплошную деревянную или еще лучше трубчатую бумажную ось.

Теперь нужно лишь укрепить катушку L_2 внутри каркаса катушки L_1 . Способ крепления показан на рис. 24. Снаружи на каж-

дый конец оси надевается металлическая шайба и через ось пропускается шпилька. Затем на каждую ось надевается крючок, согнутый из жесткой пружинящей проволоки. Каждый крючок должен настолько плотно обхватывать ось, чтобы обеспечивался вполне надежный контакт между ними. Второй конец крючка привинчивается шурупчиком к ребру деревянной доски каркаса L_1 . Эти крючки и будут служить наружными выводами концов катушки L_1 .

Катушка L_2 — тоже цилиндрической формы — имеет 220 витков. Она мотается проводом ПБО или ПБД диаметром 0,6 мм. Можно, конечно, применять также проволоку в эмалевой изоляции

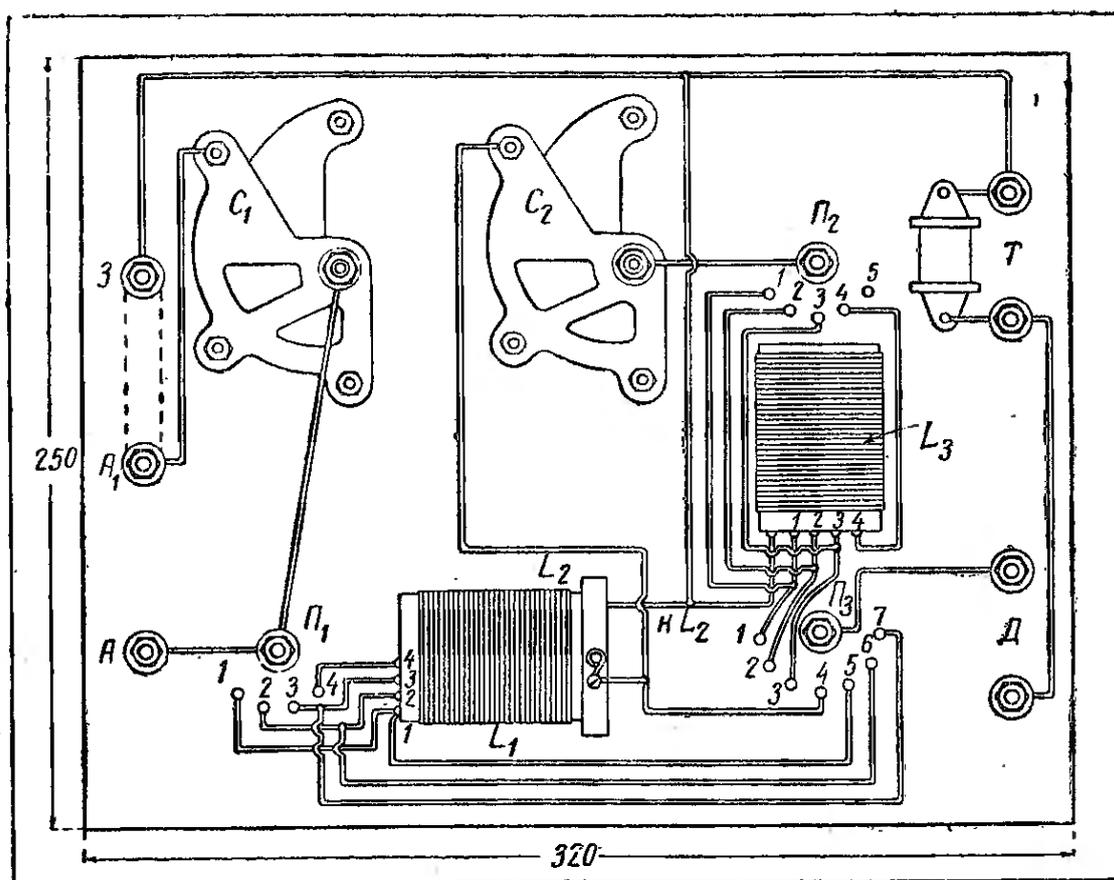


Рис. 25.

как для намотки катушки L_1 , так и катушек L_2 и L_3 . Каркас катушки L_3 имеет следующие размеры: длина — 200 мм, диаметр — 80 мм. Намотка катушки L_3 ведется в таком же порядке, как и катушки L_1 . Отводы берутся от 45, 75 и 130 витков.

Монтаж ведется голым жестким проводом или же эмалированным проводником диаметром 1—1,5 мм. Все соединительные проводники нужно обязательно припаивать оловом к соответствующим участкам схемы.

Все детали и соединительные проводники схемы должны быть укреплены на нижней стороне крышки ящика. Поэтому, длина и

ширина ящика будет всецело зависеть от размеров самих деталей (переменных конденсаторов, переключателей и пр.) и их расположения. Примерные размеры крышки ящика и размещение в ней деталей даны на рис. 25. Для удобства монтажа рекомендуется размеры крышки ящика увеличить настолько, чтобы переключатели Π_1 , Π_2 и Π_3 , а также все соединительные проводники, идущие к их контактам, не пришлось бы устанавливать над катушками.

Материалом крышки может служить фанера толщиной 10 мм, а также дубовая или сосновая доска толщиной около 12 мм. Тщательно обработав крышку стеклянной шкуркой, на ней делают разметку, а затем сверлят отверстия для ручек, гнезд и клемм. После этого рекомендуется хорошо проварить крышку в парафине, а затем поместить ее на 1—2 часа в теплую (но не горячую) печь или духовку. Это делается для того, чтобы дерево лучше впитало в себя жидкий парафин, оставшийся на поверхности доски.

Примерная монтажная схема приведена на рис. 25.

Монтаж производится в следующем порядке. Сначала прикрепляют к панели все детали приемника, а затем уже приступают к соединению их проводниками между собой. Катушки прикрепляются к крышке ящика при помощи небольших металлических угольников (лапок). Соединительные проводники нужно стараться прокладывать в определенном порядке, чтобы избежать ненужных перекрещиваний и излишней запутанности монтажа. Правильность прокладки соединительных проводников обязательно нужно проверять не только по монтажной, но и принципиальной схеме.

На рис. 25 катушки нами даны умышленно в уменьшенном виде (не в масштабе), чтобы более отчетливо можно было показать на чертеже соединительные провода.

Возле ручки катушки связи необходимо укрепить по обеим ее сторонам штифты, которые ограничивали бы вращение этой ручки в пределах одной четверти окружности.

Глубина ящика должна быть такой, чтобы в нем помещались катушки и переменные конденсаторы, не касаясь дна ящика.

Настраивается приемник так: переключатель Π_2 замкнутого контура ставится на холостой контакт 5, а переключатель Π_3 — на контакты 5, 6 или 7. Настройка ведется переменным конденсатором C_1 антенного контура и перемещением ползунка Π_1 . Когда станция будет слышна очень громко, ползунок Π_3 устанавливается на контакт 4 (детекторная связь ослабляется) и приемник опять точно настраивается. Затем переключатель Π_3 ставят на один из контактов 1—3, а переключатель контура Π_2 — на тот из четырех контактов, который более всего соответствует длине принимаемой волны, и точно настраивают замкнутый контур плавным вращением ручки переменного конденсатора C_2 . После этого настройку опять нужно подрегулировать легкими поворотами в ту или другую сторону ручки переменного конденсатора C_1 антенного контура.

Наконец, если помехи все-таки будут прослушиваться или же громкость принимаемой станции будет недостаточна, нужно подрегулировать величину связи вращением ручки катушки L_2 , а также величину детекторной связи перестановкой ползуна P_2 на контакты 1, 2 и 3.

С конденсатором емкостью около 600 см замкнутый контур при установке ползуна P_2 на контакт 1 можно будет настраивать на волны примерно от 300 до 500 м, на 2 контакте — от 450 до 800 м, на 3 контакте — от 800 до 1200 и на 4 контакте — от 1200 до 1800 м.

Повторяем, что к помощи сложной схемы нужно прибегать только при наличии сильных помех. Когда же помех нет, то прием ведется на простой схеме и при максимальной детекторной связи.

* * *

Описанием настоящего приемника со сложной схемой мы заканчиваем обзор простейших конструкций детекторных приемников. Конечно, можно было бы привести еще много различных вариантов конструкций детекторных приемников как простой, так и сложной схемы, но все они в основном являлись бы повторением описанных нами типов. Отличаться они могут от описанных здесь приемников только иной конструкцией катушек и других деталей, но при внимательном ознакомлении мы всегда в любом детекторном приемнике найдем одну из описанных выше схем.

Устройству приемных антенн и заземления посвящена специальная брошюра, поэтому данных вопросов мы здесь совершенно не затрагивали.

СОДЕРЖАНИЕ

ДЕТЕКТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ

	<i>Стр.</i>
Простая схема детекторного приемника	4
Детектор	7
Сложная схема детекторного приемника	7
Самодельный детектор	8
Самодельный гален	9
Изготовление чашечки	10
Изготовление рычажка	10

СХЕМЫ ПРОСТЕЙШИХ ДЕТЕКТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Приемник Шапошникова	11
Приемник с вариометром	14
Приемник с переменным конденсатором	16
Приемник со сложной схемой	17
