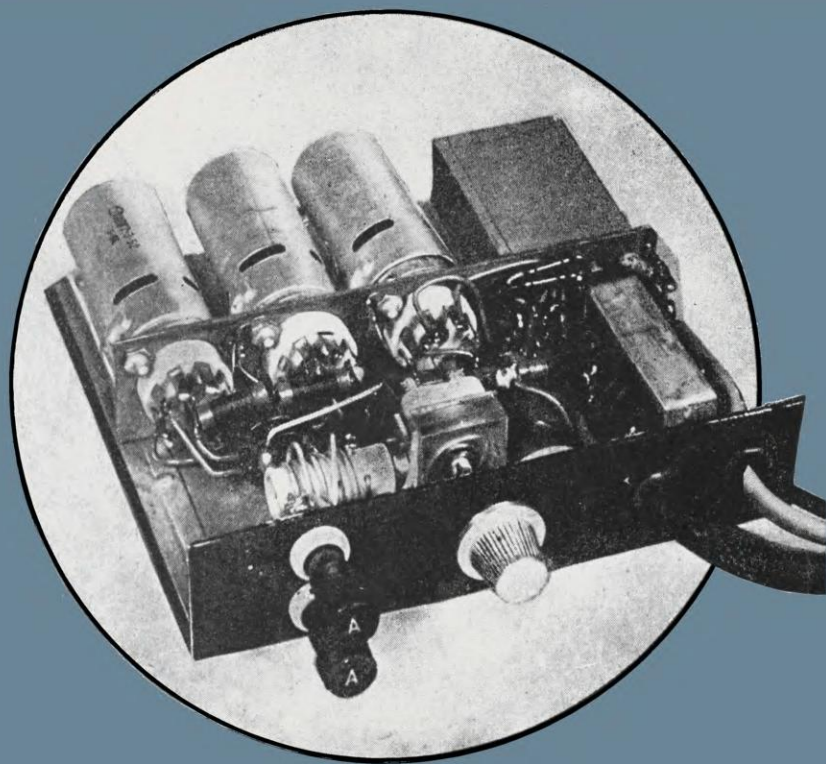


БИБЛИОТЕКА ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

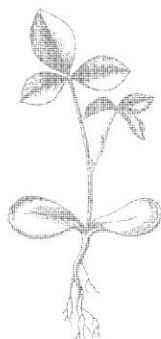


ПЕРЕНОСНЫЕ У К В РАДИОСТАНЦИИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ МОСКВА - 1958

Э. БОРНОВОЛОКОВ, Л. КУПРИЯНОВИЧ

ПЕРЕНОСНЫЕ УКВ РАДИОСТАНЦИИ



Scan AAW

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ

Москва — 1958

За последние годы большое развитие в нашей стране получила ультракоротковолновая техника. Радиосвязь и вещание на УКВ обладают целым рядом преимуществ, благодаря которым растет сеть вещательных и связных станций, работающих в этом диапазоне. С каждым годом становится все больше радиолюбителей, серьезно занимающихся ультракороткими волнами.

В брошюре дается описание и руководство к изготовлению двух маломощных портативных ультракоротковолновых радиостанций. С помощью таких станций можно вести связь на расстоянии в несколько километров. Описание радиостанций рассчитано на малоподготовленного радиолюбителя. Но, несмотря на это, приступить к постройке такой радиостанции можно, имея уже некоторый опыт в сборке и наладке радиоаппаратуры. В брошюре объясняется, что такое ультракороткие волны, как они распространяются и какие диапазоны отведены радиолюбителям для проведения радиосвязей. Знания и навыки, приобретенные в процессе постройки радиостанции и работы с ней, помогут юному радиолюбителю в учебе и пригодятся в будущей жизни.

ЧТО ТАКОЕ УКВ

Радиопередачи, которые мы ежедневно слушаем, ведутся на длинных, средних и коротких волнах. В этих же диапазонах волн работают и радиостанции, предназначенные для радиосвязи. Длинные волны — это волны от 800 до 2000 м, средние волны имеют длину от 100 до 800 м, и короткими волнами называют радиоволны от 10 до 100 м.

Раньше считалось, что использовать радиоволны короче 10 м для радиосвязи и радиовещания нецелесообразно, так как они распространяются лишь на очень небольшие расстояния. И действительно, слушать радиопередачи или передавать телеграммы на расстояния порядка до 100 км, конечно, невыгодно, тем более что радиосвязь и радиовещание на коротких волнах даже при меньшей мощности передатчика уверенно осуществляют-ся на тысячи километров.

Но дальнейшее развитие техники, повышение мощности передатчиков и ряд других мер позволили использовать и волны короче 10 м. Изучение же свойств этих радиоволн выявило целый ряд их ценных качеств, которые в настоящее время и определили дальнейшее использование ультракоротковолнового диапазона, т. е. диапазона волн короче 10 м.

Оказалось, например, что передача высококачественного телевизионного изображения возможна лишь на ультракоротких волнах и не может быть получена в коротковолновом диапазоне.

Приемную и передающую аппаратуру для работы на ультракоротких волнах можно выполнить значительно проще. В этой аппаратуре катушки индуктивности содержат меньшее число витков, а конденсаторы имеют мень-

шие габариты. Кроме того, используя замечательное свойство радиоволн отражаться, подобно световым волнам, от различных препятствий, оказалось возможным с помощью специальных небольших по размерам рефлекторов направлять излучение ультракоротких волн узким пучком, как свет в прожекторе. Это обстоятельство позволяет значительно уменьшить мощности передатчиков. Энергия же, излучаемая передатчиком, направляется узким пучком на приемную станцию и не рассеивается бесполезно во все стороны.

Кроме того, в УКВ диапазоне можно разместить десятки тысяч радиостанций, которые будут работать без взаимных помех. А это очень важно сейчас, когда одновременно работает столько мешающих друг другу радиостанций.

Ряд преимуществ радиоволн ультракоротковолнового диапазона приведет к тому, что в недалеком будущем большая часть линий радиосвязи и радиовещание будут переведены на ультракороткие волны.

Распространение ультракоротких волн

Самым важным свойством, определяющим радиоволны ультракоротковолнового диапазона, является их свойство распространяться на сравнительно небольшие расстояния. Считается, что принять приемником даже со специальной антенной радиоволны этого диапазона можно только на расстоянии прямой видимости. Практически при очень высоком подъеме приемной и передающей антенн над поверхностью земли это расстояние не превышает 80—100 км. Объясняется это тем, что ультракороткие волны не обладают способностью отражаться от верхних слоев атмосферы, как волны коротковолнового диапазона. При дальнем приеме коротких волн на антенну приемника действует не прямая волна, распространяющаяся от передатчика, а отраженная от верхнего слоя атмосферы земли. На рис. 1 показано, как происходит отражение коротких волн от такого слоя, находящегося в особом, так называемом ионизированном состоянии. Отражение от слоя может быть однократным (луч 2) и многократным (луч 3).

Приемная радиостанция может принимать и прямой луч, не претерпевший ни одного преломления в атмосфере земли (луч 1).

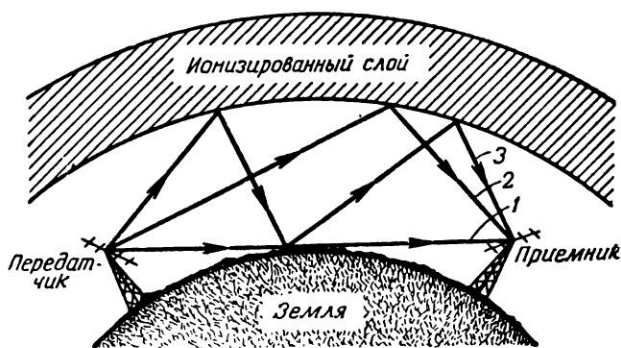


Рис. 1. 1 — земной луч; 2, 3 — лучи, отраженные от верхних ионизированных слоев атмосферы

Как было уже сказано, радиоволны ультракоротковолнового диапазона не обладают свойством отражаться от ионизированного слоя. Распространение радиоволн этого диапазона происходит так, как показано на рис. 2. Приемная радиостанция принимает только прямой луч, отражения от верхних слоев атмосферы, как правило, не происходит. Но были, правда, довольно редкие случаи, когда наблюдалось такое отражение и дальний прием ультракоротких волн удавался. Особенно благоприятные

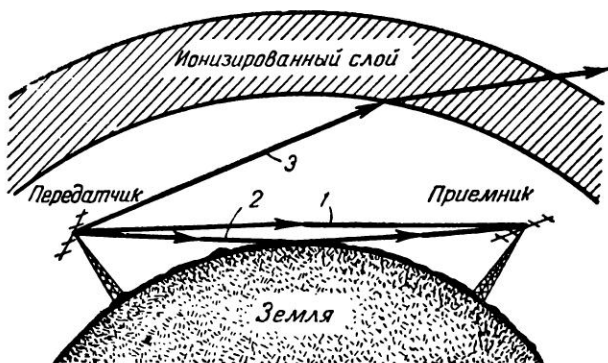


Рис. 2. 1 — земной луч; 2 — луч, отраженный от поверхности земли; 3 — луч, не возвратившийся на землю

условия для распространения радиоволн метрового диапазона наблюдались летом 1955—1956 годов, когда в Киеве, в Москве и других городах европейской территории Советского Союза владельцы телевизионных приемников принимали передачи телевизионных центров Италии, Чехословакии, Голландии и других стран Европы. Кроме того, в ряде случаев некоторые радиолюбители на своих ультракоротковолновых радиостанциях мощностью меньше десяти ватт поддерживают связи на расстояниях 4—5 тыс. км.

Все это говорит о необходимости тщательного изучения распространения волн ультракоротковолнового диапазона с тем, чтобы в будущем организовать в этом диапазоне регулярные дальние связи и обмен телевизионными программами между городами.

Следует обратить внимание на некоторые особенности распространения ультракоротких волн в условиях города с его высокими зданиями, покрытыми железными крышами. Для понимания процесса их распространения рассмотрим еще некоторые свойства радиоволн этого диапазона. Прежде всего необходимо отметить, что ультракороткие радиоволны обладают способностью проникать сквозь кирпичные и бетонные стены, деревянные перегородки и другие преграды, испытывая при этом тем большее поглощение, чем толще слой препятствия. Кроме того, радиоволны ультракоротковолнового диапазона хорошо отражаются от железных крыш, железобетонных стен зданий, отдельных металлических сооружений (мачт, шпилей) и т. д. Явление отражения заключается в том, что возбуждаемые волной в металлических сооружениях электрические токи в свою очередь создают радиоволны той же длины, которые могут попасть в точки, недосягаемые для основной волны. Эти радиоволны также обладают способностью огибать встречающиеся на пути строения (рис. 3). Все эти явления очень усложняют прием радиоволн УКВ диапазона, создавая дополнительные помехи приему. В телевидении наблюдают, например, появление так называемых «вторичных контуров», иногда очень заметных на экране. Избавиться от дополнительных помех можно в простейшем случае вращением антенны, если в качестве таковой применен полуволновый вибратор. Можно идти и по пути усложнения конструкции антенны, что дает большую направленность приема

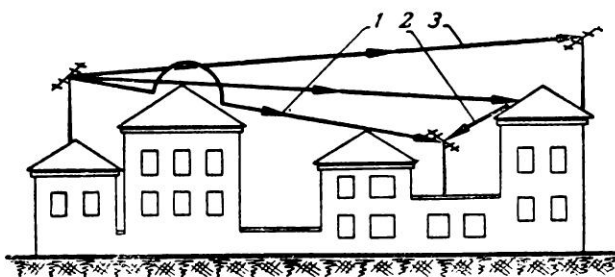


Рис. 3. 1 — луч, огибающий городские строения; 2 — луч, отраженный от крыши дома; 3 — прямой луч

Из всего сказанного становится ясным, что при работе в городе на ультракоротковолновом диапазоне большое значение имеет место расположения антенны по отношению к окружающим предметам. Иногда перемещение приемной антенны на расстояние порядка нескольких метров существенно влияет на силу приема.

На распространение волн УКВ диапазона большое влияние оказывает и рельеф местности, расположенной между приемной и передающей радиостанциями. Как правило, на пересеченной местности дальность действия таких радиостанций меньше, чем на местности, имеющей равнинный характер. При выборе места расположения как приемной, так и передающей радиостанций следует обращать внимание на то, чтобы они находились на наиболее высоких точках окружающей местности. Дальность связи при этом может значительно возрасти. Антенны приемной и передающей радиостанций поднимают как можно выше, используя для этой цели высокое дерево, полигонометрический знак и т. п.

В настоящее время проводятся большие работы по исследованию прохождения радиоволн УКВ диапазона. В целях увеличения дальности действия связи на этих волнах создают специальные отражающие облака на определенной высоте, поднимают передатчики и приемники на самолеты и аэростаты, делают сложные по конструкции антенны. Сейчас созданы образцы антенн, имеющие до сотни и больше элементов — полуволновых вибраторов.

Особенности работы на УКВ

Начинающим радиолюбителям, которые хотят стать коротковолновиками, начинать свою работу нужно с постройки УКВ радиостанции. Постройку такой станции осуществить гораздо легче, чем коротковолновой радиостанции. УКВ диапазон относительно свободен от атмосферных помех, промышленные помехи на этом диапазоне ощущаются также меньше, благодаря чему начинающему любителю работать на этом диапазоне гораздо легче.

В силу того, что ультракороткие волны, как уже было сказано, обычно не распространяются на большие расстояния, в месте приема гораздо меньше ощущаются помехи от работы других радиостанций, что также облегчает работу и не требует сложной приемной аппаратуры.

Простота конструкции УКВ аппаратуры позволяет изготовление ее каждым начинающим радиолюбителем. Большой интерес представляет и освоение выделенных для радиолюбителей нескольких УКВ диапазонов. Работа в этих диапазонах интересна и тем, что метровый и более короткие диапазоны вообще еще мало исследованы и радиолюбители, имея даже несложную аппаратуру, могут принести много пользы изучением влияния атмосферного давления, влажности воздуха и других атмосферных факторов на распространение этих радиоволн.

Самостоятельное изготовление несложной приемопередающей УКВ аппаратуры и овладение техникой метровых волн готовит радиолюбителя для работы в области телевидения. Приемник изготовленной радиостанции при внесении в него незначительных изменений может служить для приема сигналов звукового сопровождения телевидения. Дальнейшая работа с этой аппаратурой позволит радиолюбителю изготовить простейший телевизор.

Радиолюбительские УКВ диапазоны

Ультракоротковолновый диапазон в свою очередь подразделяется следующим образом: волны длиной от 10 м до 1 м называют метровыми, длиной от 1 м до 10 см — дециметровыми, длиной от 10 см до 1 см — сантиметровыми и, наконец, короче 1 см — миллиметровыми. Электромагнитное поле определенной длины волны колеблется с соответствующей этой длине волны частотой. Частота

ту выражают в герцах (т. е. числом колебаний в секунду). Волне длиной 10 м соответствует частота в 30 млн. герц (мегагерц), а волне 1 м — 300 млн. герц.

Во всем диапазоне ультракоротких волн радиолюбителям выделены для проведения связи и различных опытов небольшие участки. В метровом диапазоне выделен диапазон волн от 7,89 до 7,436 м (38—40 Мгц) и от 2,08 до 2,05 м (144—146 Мгц); в дециметровом диапазоне отведен диапазон волн от 71,39 до 70,55 см (420—425 Мгц) и от 20,4 до 19,7 см (1470—1520 Мгц) и, наконец, в сантиметровом диапазоне радиолюбителям выделен диапазон волн от 5,3 до 5,1 см (5650—5850 Мгц).

Радиолюбителями наиболее освоено в настоящее время время диапазон 38—40 Мгц. Произошло это потому, что, во-первых, телевизионные станции в нашей стране работают на волнах, близких к этому любительскому диапазону, а во-вторых, потому, что аппаратуру для работы на указанных волнах можно изготовить из обычных широко распространенных радиодеталей.

Освоение радиолюбителями ультракоротковолнового диапазона началось давно, но первые уверенные шаги в этом направлении удалось сделать лишь в последнее время. Как уже упоминалось выше, в настоящее время удается устанавливать дальние связи на УКВ на расстояниях в несколько тысяч километров.

Освоение радиолюбителями ультракоротковолновых диапазонов позволяет с каждым днем открывать все новые замечательные свойства этих волн.

ВЫБОР СХЕМЫ РАДИОСТАНЦИИ

Любая прямо-передающая радиостанция состоит из приемника, передатчика, антенны и блока питания. В рассматриваемой в данной брошюре конструкции питание осуществляется от батарей, поэтому подробно останавливаться на источниках питания нет необходимости.

Приемник переносной радиостанции должен удовлетворять многим, иногда противоречивым требованиям.

Прежде всего он должен быть достаточно чувствительным, так как переносная радиостанция, как правило, маломощная и на другом конце линии связи не обеспечивает достаточно сильной напряженности поля. Напряженность поля при расстоянии от радиостанции описываемой

конструкции больше километра измеряется в лучшем случае десятками микровольт на метр.

Приемник переносной радиостанции должен иметь достаточно широкую полосу пропускания, так как частота передатчика нестабильна и прием будет затруднен, если у приемника будет острая настройка.

Так как приемник предназначается для переносной радиостанции, то он должен потреблять мало энергии, т. е. быть достаточно экономичным. Кроме того, он должен быть прост в изготовлении и иметь мало деталей, чтобы его изготовление было доступно начинающему радиолюбителю. Наиболее подходящим, исходя из перечисленных требований, является так называемый сверхрегенеративный приемник. Последний позволяет вести прием радиотелефонных и модулированных радиотелеграфных сигналов. Прием на такой приемник получается устойчивым. Если на сетку лампы сверхрегенератора не поступает никакого сигнала (или очень слабый сигнал), то в телефоне слышится шум, похожий на шипение примуса. Это так называемый шум сверхрегенерации. При подаче сигнала на сетку лампы сверхрегенератора характерное шипение заметно уменьшается или пропадает вовсе и в телефоне слышится только полезный сигнал, если он промодулирован. В случае, если на сетку сверхрегенератора поступает только несущая принимаемой радиостанции, то наблюдается пропадание шума. Это обстоятельство помогает настраиваться на принимаемую станцию.

Приемник, работающий в режиме сверхрегенерации, позволяет получить с одной лампы очень большое усиление.

Необходимо, однако, помнить, что сверхрегенератор обладает неприятным свойством излучать собственные колебания в антенну, являясь как бы небольшим передатчиком импульсных радиосигналов, в связи с чем сверхрегенеративный приемник создает значительные помехи находящимся близко приемникам УКВ и телевизорам.

Большое значение для правильной работы сверхрегенеративного приемника имеет выбор связи с антенной. При большой связи генерация прекратится и приемник работать не будет.

Широкая полоса пропускания приемника, позволяющая уверенно производить прием нужной радиостанции, может быть причиной того, что одновременно будет про-

слушиваться и какая-либо другая близко отстоящая по частоте станция. В настоящее время этим можно пренебречь, так как на УКВ диапазоне работает еще относительно мало радиостанций.

Передатчик для переносной радиостанции должен быть также экономичным и в то же время давать необходимую мощность для проведения связи. Передатчик описываемой радиостанции отдает мощность, измеряемую несколькими десятками долями ватта.

Радиостанция предназначена для работы телефоном, следовательно нужно предусмотреть модулятор. Модулятор необходим для того, чтобы усиливать колебания напряжения звуковой частоты, получаемые с микрофона, до величины, достаточной для воздействия на генератор высокой частоты. В качестве микрофона удобнее всего взять угольный микрофон, так как при использовании последнего напряжение звуковой частоты получается больше, чем при любом другом микрофоне.

Радиосвязь с применением подобных радиостанций предполагается симплексной, т. е. такой, когда радиостанция в одно и то же время работает либо только на прием, либо только на передачу. Следовательно, приемная часть радиостанции во время передачи не работает и, наоборот, передатчик радиостанции не используется во время приема.

Переносная радиостанция должна иметь как можно меньше деталей, поэтому ее схему необходимо составить так, чтобы путем несложных переключений можно было детали передатчика использовать при приеме, а детали приемника — в передатчике.

У радиостанции должно быть минимальное количество ламп. Наименьшее возможное число их две. Одна из них при передаче выполняет функции генератора, создающего колебания высокой частоты, вторая работает в модуляторе, усиливая колебания напряжения звуковой частоты после микрофона. Подавать без модулятора напряжение звуковой частоты с микрофона сразу на генераторную лампу нельзя, так как для обеспечения достаточной глубины модуляции напряжение, полученное после микрофона, мало.

В переносной радиостанции наиболее выгодно применить автоанодную модуляцию. Такая модуляция обеспечивает наименьший расход питания и требует меньшего

модулирующего напряжения. Однако схема и налаживание передатчика в этом случае усложняются.

Приемник-сверхрегенератор также имеет две лампы, одна из которых — сверхрегенеративный детектор, а вторая — усилитель низкой частоты, так как напряжение, получаемое после сверхрегенератора, недостаточно для хорошей работы телефонов. Это особенно заметно, когда передающая радиостанция удалена на значительное расстояние от приемной и напряженность поля в месте приема поэтому невелика.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ УКВ РАДИОСТАНЦИЙ

К конструированию УКВ аппаратуры необходимо подходить осторожно, учитывая все ее особенности. К деталям и изоляционным материалам, работающим на ультравысоких частотах, предъявляются повышенные требования. Многие радиолампы, обычно хорошо работающие на длинных и коротких волнах, оказываются непригодными или малоэффективными на УКВ. В конструкциях, о которых речь будет идти ниже, использованы обычные лампы, однако необходимо учитывать, что некоторые экземпляры ламп могут плохо работать на УКВ и в этом случае требуется их соответствующим образом подобрать.

Во избежание потерь изоляция деталей в цепях ультравысокой частоты должна быть высококачественной, т. е. изоляторы крепления деталей (конденсаторов, дросселей высокой частоты, катушек, выводов антенны) и панельки ламп должны быть из хороших диэлектриков, например из радиофарфора, полистирола или специальной керамики. На частотах 38—40 Мгц могут быть применены также несколько худшие по своим свойствам эбонит или органическое стекло. Не следует применять гетинакс, текстолит и карболит, так как в этих материалах потери значительно выше.

Особенно высокое требование предъявляется к контуру. Он должен иметь большую добротность, поэтому в качестве конденсатора настройки применяется только воздушный или керамический конденсатор. Катушка контура изготавливается из толстого медного посеребренного провода. Прочность катушки должна быть такой, чтобы при сотрясениях не изменялась ее индуктивность, ина-

че частота контура будет неустойчивой. Лучше всего применять катушки на керамическом каркасе с винтовой канавкой, на которую нанесен слой серебра. В любительских условиях можно изготовить катушку, намотав с некоторым натяжением на керамический каркас медный провод (рис. 4).

Серебрение провода можно легко произвести в домашних условиях. Для этой цели необходим отработанный гипосульфит (закрепитель), применяемый в фотографии. Тщательно очищенные и отполированные детали контуров из меди промывают раствором щелочи, затем прополаскивают в чистой воде и погружают на несколько часов в гипосульфит. Медные детали покрываются равномерным слоем серебра, находящегося в растворе гипосульфита. После вторичной промывки в воде посеребренные детали имеют не совсем чистую поверхность — местами они покрыты коричнево-черным налетом. Налет легко удаляется с помощью зубного порошка и чистой тряпочки или простым шлифованием мягкой чистой тряпочкой или кожей.

Диаметр катушек не следует делать очень большим или, наоборот, очень малым. При очень большом диаметре увеличиваются потери на излучение и на создание токов в окружающих катушку металлических деталях, а при малом — уменьшается ее добротность. Обычно диаметр катушек бывает от 10 до 50 мм. Металлические детали желательно располагать от катушки на расстоянии не менее 5—7 мм.

Число витков катушки определяют, исходя из индуктивности контура. Предположим, что рабочая частота и емкость конденсатора настройки известны. Тогда индуктивность (в микрогенри) составит

$$L = \frac{25330}{f_{\text{ср}}^2 C},$$

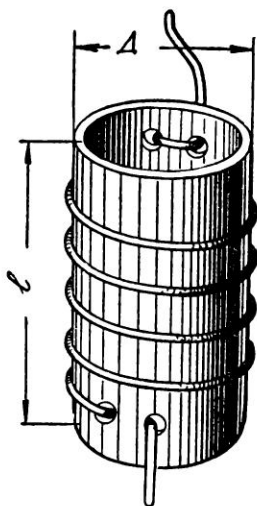


Рис. 4. Катушка контура на керамическом каркасе

где $f_{\text{ср}}$ — средняя частота диапазона в Мгц ;

C — суммарная емкость контура в пф .

Суммарная емкость равна сумме средней емкости конденсатора настройки C_k и входной емкости лампы и соединительных проводов C_0 ($C_0 \approx 5 \text{ пф}$).

Для получения необходимой индуктивности число витков катушки определяют из ее геометрических размеров. Если l — длина намотки, D — ее диаметр (рис. 4), то число витков катушки.

$$n = \frac{\sqrt{L(46D + 100l)}}{D}$$

$$\text{при } l > \frac{D}{2},$$

$$\text{или } n = \frac{\sqrt{L(40D + 112l)}}{D}$$

$$\text{при } l < \frac{D}{2}$$

Пример. При средней емкости конденсатора $C_k = 6 \text{ пф}$ и общей емкости лампы и соединительных проводов $C_0 = 5 \text{ пф}$ индуктивность катушки на частоте любительского диапазона 38—40 Мгц (средняя частота диапазона 39 Мгц).

$$L = \frac{25330}{39^2 \cdot (6 + 5)} = 1,5 \text{ мкГн.}$$

Если $l = 16 \text{ мм}$ и $D = 18 \text{ мм}$, то число витков

$$\begin{aligned} n &= \frac{\sqrt{1,5 \cdot (46 \cdot 1,8 + 100 \cdot 1,6)}}{1,8} = \frac{\sqrt{1,5 \cdot (82,6 + 160)}}{1,8} = \\ &= \frac{19,3}{1,8} \approx 10. \end{aligned}$$

Для обеспечения перекрытия любительского диапазона 38—40 Мгц определяем максимальную и минимальную емкость конденсатора настройки. Для этого сначала находим максимальную суммарную емкость контура

$$C_{\text{макс}} = \frac{25330}{1,5 \cdot 38^2} = \frac{16,6}{1,5} = 11,7 \text{ пф,}$$

затем его минимальную суммарную емкость

$$C_{\text{мин}} = \frac{25330}{1,5 \cdot 40^2} = \frac{15,8}{1,5} = 10,5 \text{ пф.}$$

Тогда при общей суммарной емкости $C_0 = 5 \text{ пф}$ максимальная и минимальная емкости конденсатора настройки будут:

$$C_{\text{к макс}} = 11,7 \text{ пф} - 5 \text{ пф} = 6,7 \text{ пф};$$

$$C_{\text{к мин}} = 10,5 \text{ пф} - 5 \text{ пф} = 5,5 \text{ пф.}$$

При переделке катушек контуров со старого любительского диапазона 85—87 *Мгц* на новый 38—40 *Мгц* при одних и тех же геометрических размерах катушек число витков необходимо увеличить в 2,2 раза, т. е. пропорционально изменению частоты.

Дроссели высокой частоты выполняются в виде однослойной катушки. Наматываются они обычно на керамическом стержне и содержат несколько десятков витков изолированного провода. Намотку высокочастотных дросселей можно производить либо виток к витку, либо с принудительным шагом (с некоторым расстоянием между витками), либо с переменным шагом (прогрессивная намотка). Лучше всего применять дроссель с прогрессивной намоткой. Конец такого дросселя с наибольшим расстоянием между витками подсоединяют к управляющей сетке или к аноду лампы. Длину провода дросселя (в метрах) рекомендуется определять по формуле

$$l = \frac{93,5}{f_{\text{макс}}},$$

где $f_{\text{макс}}$ — максимальная рабочая частота в *Мгц*.

Таким образом, для любительского диапазона 38—40 *Мгц* дроссель следует наматывать отрезком провода длиной

$$l = \frac{93,5}{40} = 2,3 \text{ м.}$$

При намотке на каркас диаметром 4 *мм* такой дроссель будет иметь

$$\frac{2,3}{2\pi \cdot 0,02} = 180 \text{ витков.}$$

Для дросселей высокой частоты лучше всего применять провод ПЭШО или ПШД диаметром 0,1—0,15 мм.

Детали УКВ радиостанции должны быть так размещены, чтобы провода, соединяющие высокочастотные цепи, были минимальной длины. Это необходимо потому, что емкость и индуктивность соединительных проводников, не имеющие никакого значения на длинных или коротких волнах, на УКВ играют большую роль. Они могут создать паразитные колебания, вызывающие неустойчивую работу приемопередатчика. По этой причине монтаж на УКВ должен быть выполнен особенно тщательно и аккуратно. Все соединения и все заземления каскада должны производиться к ближайшей точке и кратчайшими путями.

ПРОСТЕЙШАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Радиостанция (приемопередатчик) рассчитана на работу в диапазоне ультракоротких волн на частотах 38—40 Мгц. Она имеет простую схему и несложна в наладке. Небольшой вес (300—400 г) и малые размеры позволяют применять ее в самых различных случаях, требующих быстрого установления связи на небольшие расстояния. Радиостанция может быть использована в различных походах, при обучении планиристов, на строительстве, при лесосплаве, борьбе с пожарами, геологических работах, а также альпинистами, лыжниками, конькобежцами и т. д.

Дальность действия радиостанции доходит до 800—1000 м при работе с такой же радиостанцией. Антенной радиостанции служит штырь длиной 1,8 м. Можно использовать гибкую антенну из монтажного провода длиной 1,5 м, однако в этом случае дальность связи уменьшается.

Схема

Описываемая радиостанция, схема которой изображена на рис. 5, содержит всего две лампы типа 2П1П, используемые при приеме и передаче. Рассмотрим работу радиостанции при приеме (переключатель Π_1 находится в положении 1). Высокочастотное электромагнитное поле наводит в антенне незначительные по своей ве-

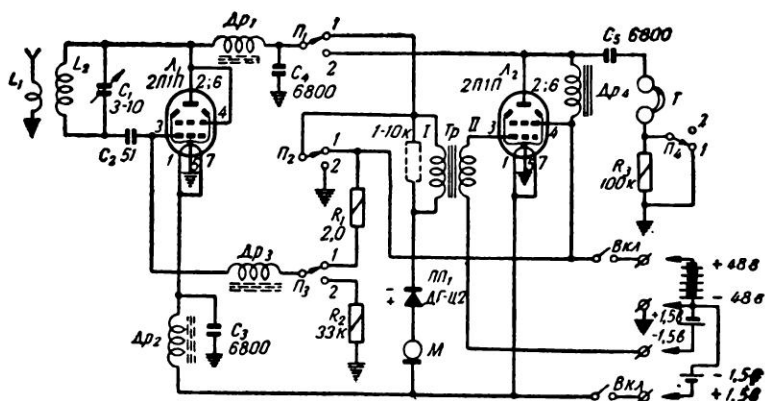


Рис. 5. Схема простейшей малогабаритной радиостанции

личине токи высокой частоты, которые, проходя по катушке индуктивности L_1 , создают в свою очередь вокруг катушки переменное электромагнитное поле. В силу того, что катушка L_2 индуктивно связана с катушкой L_1 , в ней наводится высокочастотный ток. Поэтому катушка L_1 носит название катушки связи с антенной. Катушка L_2 совместно с конденсатором переменной емкости C_1 образует колебательный контур. Элементы, входящие в контур (т. е. L_2 и C_1), подбираются таким образом, чтобы в диапазоне 38—40 Мгц имел место резонанс; тогда контур L_2C_1 выделяет только частоты, лежащие в этом диапазоне. Через конденсатор C_2 напряжение высокой частоты подается на управляющую сетку лампы 2П1П (Λ_1), работающей сверхрегенеративным детектором. Назначение сверхрегенеративного детектора состоит в том, чтобы усилить поступивший с контура слабый высокочастотный сигнал и одновременно продетектировать его, т. е. выделить низкочастотный звуковой сигнал, иными словами, как бы расшифровать высокочастотный модулированный сигнал и получить полезный, в данном случае сигнал низкой (звуковой) частоты.

Напряжение звуковой частоты выделяется на первичной обмотке I трансформатора $Тр$, через которую проходит анодный ток лампы Λ_1 и поступает анодное напряжение на эту лампу. Со вторичной обмотки II трансформатора звуковая частота поступает на управляющую сетку лампы Λ_2 .

Напряжение сигнала низкой частоты после сверхрегенеративного детектора очень мало, поэтому необходим дополнительный каскад усиления по низкой частоте, который в этой радиостанции и собран на второй лампе типа 2П1П (L_2).

Усиленное напряжение звуковой частоты, которое теперь уже можно услышать в наушниках, снимается с низкочастотного дросселя Dr_4 и через разделительный конденсатор C_5 попадает в наушники.

Высокочастотный дроссель Dr_1 совместно с конденсатором C_4 составляют фильтр высоких частот. Этот фильтр рассчитан таким образом, чтобы низкие (звуковые) частоты и постоянная составляющая анодного тока лампы L_1 проходили через него свободно, а оставшаяся после детектирования высокочастотная составляющая была задержана этим фильтром и замкнута через конденсатор C_4 на «землю» (шасси радиостанции). Те же функции выполняет фильтр, образованный высокочастотным дросселем Dr_2 и конденсатором C_3 .

Сопротивление в 1—10 *ком*, показанное на схеме пунктиром, служит дополнительной нагрузкой каскада детектора по низкой частоте. Величина этого сопротивления подбирается в процессе наладки радиостанции. На управляющую сетку лампы L_1 при приеме подается положительное напряжение от анодной батареи через сопротивление R_1 и высокочастотный дроссель Dr_3 , который также служит для защиты источников питания от попадания в них высокочастотной составляющей напряжения сигнала.

Напряжение накала на лампу L_1 поступает через дроссель Dr_2 , а на лампу L_2 — непосредственно от отдельной накальной батареи, у которой минусовой полюс заземлен, т. е. соединен с шасси радиостанции. Напряжение на аноды ламп и экранную сетку лампы L_2 поступает от анодной батареи.

Для нормальной работы каскада усиления низкой частоты на управляющую сетку лампы L_2 необходимо подать постоянное отрицательное смещение 1,5 *в*, которое подается от отдельной батареи смещения через вторичную обмотку трансформатора Tr . При отсутствии отдельной батареи напряжение смещения можно получить от анодной батареи. Для этого аккуратно вскрывают упаковку ба-

тарей и производят отпай от одного элемента, считая от минусового конца анодной батареи.

Рассмотрим теперь работу радиостанции при передаче. В этом случае переключатель $П_{1-4}$ переводится в положение 2 и лампа $Л_1$ работает в качестве генератора высокочастотных колебаний, излучаемых в антенну, а каскад, собранный на лампе $Л_2$, выполняет функции модулятора.

При установке переключателя $П_1$ в положение 2 анодное напряжение на лампу $Л_1$ поступает уже не через трансформатор $Тр$, а через низкочастотный дроссель $Др_4$, являющийся в данном случае модуляционным дросселем.

Контактом $П_2$ в первичную обмотку трансформатора $Тр$ включается угольный микрофон и последовательно с ним полупроводниковый диод $ПП_1$ типа ДГ-Ц2. Полупроводниковый диод необходим для того, чтобы избежать замыканий анодной батареи через микрофон на «землю» при работе на прием. При отсутствии германиевого диода можно обойтись без него, несколько усложнив трансформатор $Тр$ и добавив к нему еще одну микрофонную обмотку, изолированную от остальных. Эта обмотка должна отключаться при работе радиостанции на прием. Такое усложнение поведет за собой установку дополнительных контактов на переключателе $П_{1-4}$ и значительно увеличит размеры трансформатора $Тр$, что крайне нежелательно в малогабаритных переносных станциях.

Контактом $П_3$ к управляющей сетке лампы $Л_1$ подключается сопротивление R_2 , устраняющее прерывистую генерацию, необходимую для работы сверхрегенератора. И, наконец, контактом $П_4$ включается последовательно с наушниками сопротивление R_3 , которое раньше было закорочено. Это сопротивление служит для того, чтобы наушники не шунтировали модуляционный дроссель.

Таким образом, лампа $Л_1$ переводится на генераторный режим, а лампа $Л_2$ работает усилителем низкой частоты модулятора.

Колебательный контур L_2C_1 по-прежнему обеспечивает перекрытие диапазона 38—40 Мгц, катушка L_1 служит для связи с антенной. Только теперь энергия высокочастотных колебаний передается в обратном направ-

лении — от контура в антенну и затем распространяется в окружающее пространство.

Для того чтобы на приемной станции можно было прослушать телефонный разговор описываемого передатчика, высокочастотную энергию следует промодулировать. В данном случае это происходит следующим образом. Поступающие на микрофон звуковые колебания преобразуются им в напряжение звуковой частоты и подаются на первичную обмотку трансформатора Tr . Со вторичной обмотки этого трансформатора напряжение звуковой частоты попадает на управляющую сетку усилителя низкой частоты модулятора (лампа L_2). Усиленное напряжение низкой частоты выделяется на модуляционном дросселе Dr_4 , через который подается анодное напряжение на лампу L_1 генератора высоких частот.

Падение напряжения на модуляционном дросселе будет меняться в такт со звуковой частотой, а следовательно, также будет меняться и напряжение на аноде лампы L_1 .

При изменении анодного напряжения генератора высоких частот будет меняться и амплитуда генерируемых колебаний высокой частоты, т. е. осуществится амплитудная модуляция высокочастотных колебаний звуковой частотой.

Все остальные детали радиостанции выполняют те же функции, что и при приеме.

Цифры, стоящие на схеме у различных электродов ламп, обозначают номера ножек цоколя лампы.

Детали

Большинство деталей, применяемых в радиостанции, берется заводского изготовления, однако некоторые из них могут быть и самодельными.

Микрофонный трансформатор Tr_1 . В качестве микрофонного трансформатора может быть использован выходной трансформатор от слухового аппарата «Звук». Его можно изготовить и самому. Первичная обмотка трансформатора состоит из 200 витков провода ПЭЛ-1 0,15, а вторичная — из 5000 витков ПЭЛ-1 0,05 (сопротивление первичной обмотки 10 ом, а вторичной — 2000 ом). Намотку трансформатора производят на кар-

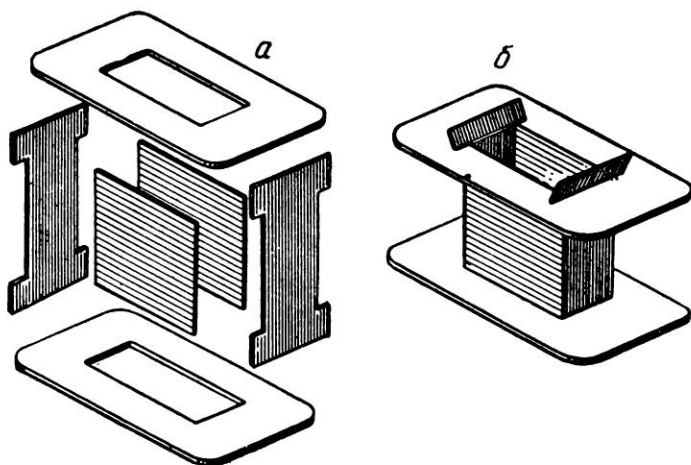


Рис. 6. Каркас трансформатора: *а* — в разобранном виде; *б* — собранный каркас

касе с окном 6×10 мм (рис. 6). Для изготовления каркаса может быть использован любой изоляционный материал толщиной 0,2—0,5 мм. Сердечник трансформатора собирают из пластин типа Ш-6. Толщина набора пластин 10 мм (рис. 7). Для сердечника лучше всего использовать пластины, изготовленные из пермаллоя, который отличается большой магнитной проницаемостью.

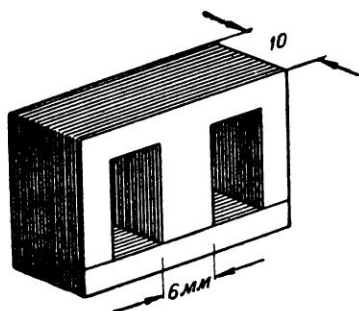


Рис. 7. Сердечник трансформатора

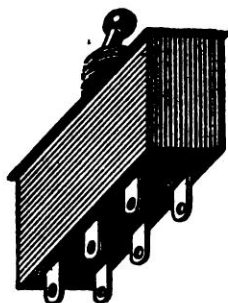


Рис. 8. Переключатель типа ТВГ

Модуляционный дроссель Dr_4 . В качестве модуляционного дросселя Dr_4 также может быть использован выходной трансформатор от слухового аппарата, в котором используется лишь высокоомная обмотка. Изготовление дросселя Dr_4 самим радиолюбителем аналогично изготовлению трансформатора Tr .

Переключатель P_{1-4} . При помощи переключателя производится переход с приема на передачу. Для этой цели можно использовать два двухполюсных переключателя типа ТВГ (рис. 8), ручки которых надо соединить перемычкой, чтобы их переключение происходило одновременно. Может быть использована плата стандарт-

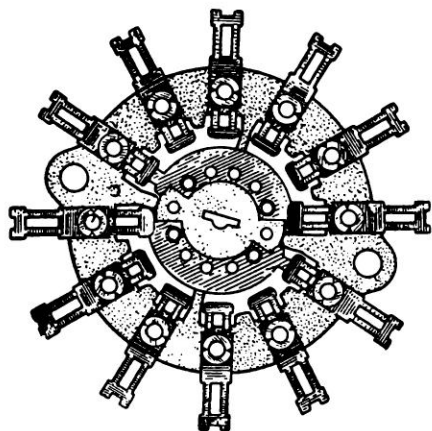


Рис. 9. Плата переключателя диапазонов

ного переключателя (рис. 9), переделанная так, что обеспечивает четыре необходимых переключения.

Переключатель может быть и самодельным. Он изготавливается из упругих контактных пластин, применяемых в электромагнитном реле. С одного конца эти пластины скрепляют в четыре группы по три в каждой так, чтобы они были изо-

лированы друг от друга, с другого — средние пластины каждой группы соединяют изоляционной планкой (например, из текстолита), к середине которой прикрепляют кнопку переключателя. Положение на прием в переключателе должно соответствовать отжатому положению кнопки.

Катушка контура. Для изготовления контурной катушки применяют медный посеребренный провод диаметром 0,8 мм и общей длиной не менее 60 см. На цилиндрическом каркасе диаметром 18 мм наматывают 7 витков провода так, чтобы общая длина катушки получилась равной 12 мм. Намотку производят с натяжением

провода. После намотки концы провода должны быть надежно закреплены на каркасе. Закрепление провода производят путем двойного пропускания через отверстия, проделанные в каркасе по краям намотки (см. рис. 4).

Катушка может быть выполнена и без каркаса. Тогда намотку катушки производят виток к витку на стержне диаметром 18 мм. Наматывают 9 витков, после чего катушку снимают со стержня и витки ее равномерно раздвигают так, чтобы общая длина катушки равнялась 16 мм. Однако такая бескаркасная катушка будет непрочной механически и стабильность частоты при изменении температуры будет меньшей, чем в случае применения катушки, намотанной на каркасе с натяжением.

Конденсатор настройки. В качестве конденсатора настройки C_1 используется подстроечный воздушный или керамический конденсатор с минимальной емкостью около 3 и максимальной — около 10 пф. Его подвижные пластины соединяют с ручкой настройки через изолирующую ось. Установка керамического конденсатора показана на рис. 10.

Воздушный конденсатор может быть и самодельным (рис. 11 и 12). Подвижные и неподвижные пластины конденсатора изготавливают из медного листа толщиной 0,3 мм. В этом конденсаторе подвижные пластины соединяют с корпусом радиостанции так, что изоли-

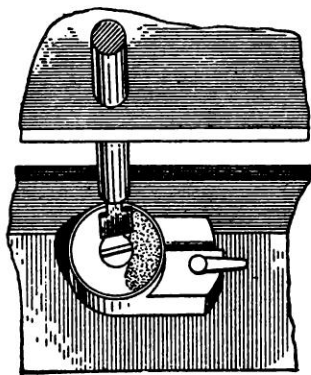


Рис. 10. Крепление керамического конденсатора настройки

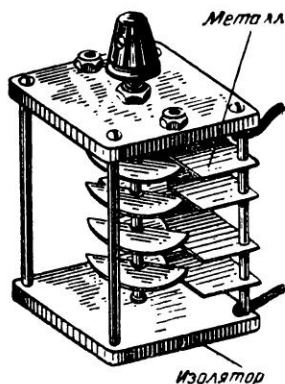


Рис. 11. Самодельный конденсатор (вариант 1)

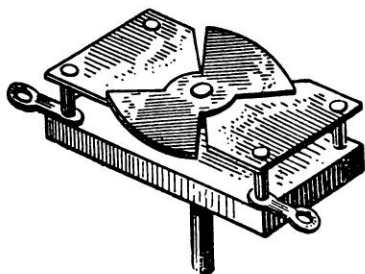


Рис. 12. Самодельный конденсатор (вариант 2)



Рис. 13. Высокочастотный дроссель с прогрессивным шагом намотки

рующей оси между ручкой настройки и подвижными пластинами конденсатора не требуется. Катушку к такому конденсатору припаивают к неподвижным пластинам.

Высокочастотные дроссели. Высокочастотные дроссели Dr_1 и Dr_3 наматывают проводом ПЭЛ-1 0,1 на керамических стержнях диаметром 4 мм и длиной 30 мм. По краям керамического стержня укрепляют хомутики из

полосок медного листа, к которым подпаивают концы проводов. Дроссели содержат по 140 витков. Их наматывают прогрессивным шагом (рис. 13).

Эти дроссели также могут быть намотаны виток к витку на сопротивлении ВС-0,5.

Высокочастотный дроссель Dr_2 , включенный в цепи накала, следует наматывать проводом ПЭЛ-1 0,3 (40 витков) на керамическом каркасе диаметром 4 мм и длиной 30 мм (каркасом может служить высокоомное сопротивление ВС-0,5 величиной 1—5 Мом).

Проходной изолятор для антенны должен быть из хорошего высокочастотного диэлектрика. Лучше всего для этого подходит высокочастот-

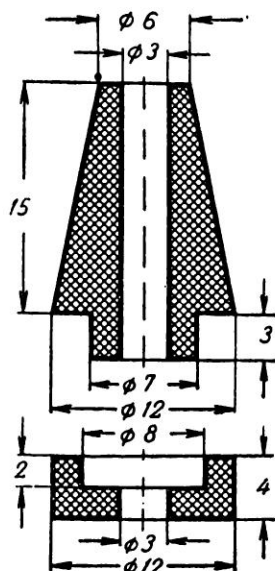


Рис. 14. Проходной изолятор для антенны

ная керамика, радиофарфор и полистирол. Можно применить и органическое стекло. Этот изолятор может быть и самодельным (рис. 14).

Ламповые панельки должны быть керамическими (это особенно относится к лампе L_1).

Конденсатор C_2 должен иметь хороший диэлектрик, так как утечка в нем практически должна отсутствовать. Таким является керамический конденсатор типа КТК или КДК. Остальные конденсаторы C_3 , C_4 и C_5 , стоящие в цепях развязок или являющиеся разделительными конденсаторами в цепях низкой частоты, могут быть любого типа. В описываемой радиостанции с целью уменьшения ее размеров применены малогабаритные сегнетокерамические конденсаторы типа КДС-3 емкостью 6800 $nф$. Величины емкостей конденсаторов C_3 и C_5 могут быть взяты в широких пределах — от 680 до 10 000 $nф$; емкость конденсатора C_4 подбирается в процессе настройки и лежит в пределах от 5000 до 10 000 $nф$. Конденсаторы должны быть рассчитаны на рабочее напряжение не меньше 100 в.

Сопротивления могут быть любого типа с допустимой мощностью рассеивания не менее 0,1 вт. В данной радиостанции используются новые малогабаритные сопротивления типа УЛМ 0,12, однако могут быть применены и сопротивления МЛТ-0,5 или ВС-0,25.

Германиевый диод $ПП_1$ может быть любого типа, но лучшим будет диод с меньшим сопротивлением в прямом направлении, например ДГ-Ц2.

Антенна. В качестве антенны используется штырь длиной 1,8 м. Такую антенну изготавливают из тонкой медной или алюминиевой трубки диаметром не больше 7 мм. К концу штыря припаивают втулку с резьбой, при помощи которой навинчивают его на стержень антенного вывода. Штыревую антенну можно изготовить составной, т. е. подобрать три-четыре трубки, вдвигающиеся одна в другую. Гибкую антенну изготавливают из телевизионного кабеля, с которого снимают внешнюю оплетку (кабель берут длиной 1,5 м).

Микрофон может быть применен угольный с капсулем «МБ» или любой другой, сходный с ним. Он должен питаться напряжением 1,5 в.

Телефон должен быть высокоомным с сопротивлением катушек не менее 1000 ом.

Конструкция и монтаж

Приемо-передатчик монтируют в коробке размерами $98 \times 78 \times 25$ мм. Коробку изготавливают из листового алюминия, дюралюминия, меди или жести толщиной 1 мм. Корпус радиостанции может быть изготовлен из любого другого материала, например из пластмассы, дерева и т. д.

Конструкция коробки и крышки показана на рис. 15 и 16. Ползки на корпусе коробки служат для направления движения и крепления крышки. Эти ползки, а также и стойку, на которой устанавливают ламповые панели, прикрепляют к корпусу при помощи заклепок.

Конденсатор настройки C_1 укрепляют на угольнике около панельки первой лампы и его ручку через изолирующую ось выводят на переднюю панель управления. К выводам конденсатора припаивают катушку контура L_2 .

Микрофонный трансформатор Tr и модуляционный дроссель Dr_4 помещают между лампами и крепят на коробке при помощи хомутиков и винтов.

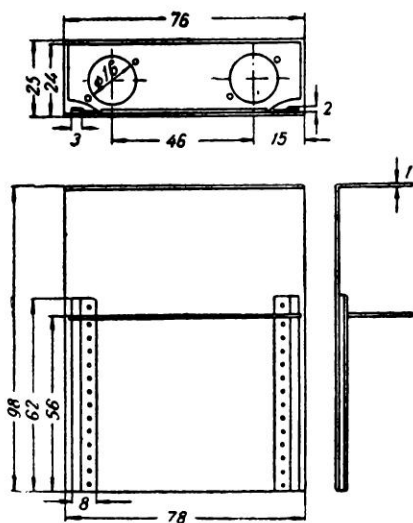


Рис. 15. Конструкция корпуса коробки для радиостанции

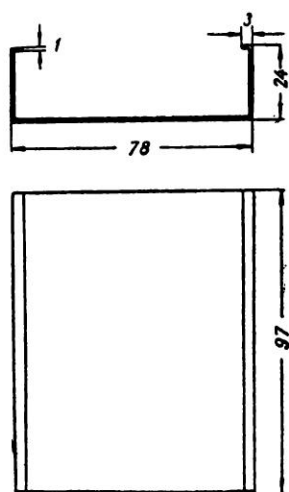


Рис. 16. Конструкция крышки коробки для радиостанции

Провода, идущие к микрофону, телефону и батареям питания, выводят из корпуса радиостанции через резиновую трубочку на панели управления. Размещение деталей радиостанции показано на рис. 17.

Монтаж радиостанции следует делать изолированным монтажным проводом диаметром 0,35—0,5 мм. Детали в высокочастотных цепях располагать нужно так, чтобы они находились на расстоянии не менее 2—3 мм от металлического корпуса и от других деталей. Монтаж должен быть выполнен тщательно. Плохие пайки и неаккуратный монтаж могут привести к плохой работе радиостанции. Паять лучше всего паяльником с жалом, проточенным до 4—5 мм. При пайке следует пользоваться канифолью. Перегрев деталей паяльником ни в коем случае не допустим во избежание их порчи.

Монтаж рекомендуется вести в следующей последовательности: сначала выполнить все соединения на ламповой панели, затем монтировать накальные цепи, низкочастотные и высокочастотные цепи и, наконец, выводы для источников питания, микрофона и телефона.

При монтаже нужно стремиться к тому, чтобы провода, соединяющие детали, были как можно короче.

Хорошо и правильно выполненный монтаж в значительной степени предпрешит работоспособность радиостанции.

Источники питания

Для питания радиостанции используются две батареи от слухового аппарата «Звук»: ГБ-СА-45 напряжени-

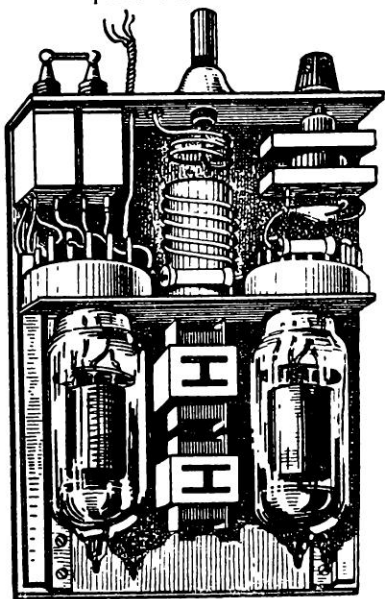


Рис. 17. Размещение деталей радиостанции (крышка снята)

ем 48 в, емкостью 0,2 а-ч и НС-СА (НС-1) напряжением 1,6 в, емкостью 2,4 а-ч. Продолжительность работы радиостанции с батареей ГБ-СА-45 в среднем равна 40—50 час., с батареей НС-СА — 12—15 час. Можно использовать также батареи 75-АМЦГ-22 и 1-КС-У-3. Для питания радиостанции можно взять и другие источники питания с напряжениями 30—90 в, и 1,3—1,6 в. Батареи размещаются в отдельной упаковке, выполненной в виде коробочки.

Налаживание

После окончания монтажа радиостанции проверяют правильность всех соединений наружным осмотром и с помощью пробника или омметра. После этого, присоединив источники питания, приступают к наладке. Вначале рекомендуется проверить работу радиостанции на приеме. Для этого переключатель «Прием-передача» устанавливают в положение «Прием». Антенну пока не присоединяют. Характерным признаком нормальной работы приемника является так называемый «сверхрегенеративный шум», слышимый в телефоне как негромкое шипение. При настройке на частоту передающей радиостанции шум значительно уменьшается или даже исчезает. Сверхрегенеративный шум должен возникать плавно и без свиста на всем диапазоне принимаемых частот. Если шипение сопровождается свистом или вообще отсутствует, то это свидетельствует о неправильном режиме работы приемника или о наличии самовозбуждения в ступени усилителя низкой частоты.

Для устранения самовозбуждения рекомендуется принять следующие меры: заэкранировать провода от вторичной обмотки трансформатора к управляющей сетке лампы и от микрофона к приемо-передатчику, поместив их в экранирующие металлические чулки, которые соединить с корпусом радиостанции; заблокировать вторичную обмотку трансформатора Tp конденсатором емкостью 1000 пф; пересоединить концы первичной или вторичной обмотки трансформатора Tp .

Режим работы приемника регулируется подбором величины сопротивления R_1 и конденсаторов C_2 и C_4 . Величина сопротивления R_1 и емкости конденсатора C_2 подбирается так, чтобы сверхрегенеративный шум (шипение)

в телефоне было наибольшим. Величина подбираемого сопротивления R_1 может лежать в пределах от 1 до 10 *Мом*, а емкость конденсатора C_2 — в пределах от 25 до 100 *нф*. Емкость конденсатора C_4 зависит от электрических данных первичной обмотки трансформатора Tr и подбирается в каждом отдельном случае; величина ее может колебаться в пределах от 5000 до 50 000 *нф*. Для получения наибольшей чувствительности приемника следует величину емкости C_4 подбирать наименьшей так, чтобы сверхрегенерация, обнаруживаемая в виде шипения в телефоне, еще возникала.

Исправность дросселей высокой частоты Dr_1 и Dr_2 проверяется прикосновением пальца к тем их концам, которые противоположны концам, соединенным с управляющей сеткой и анодом лампы L_1 соответственно. Если дроссели исправны, то прикосновение к ним не должно срывать сверхрегенерацию, т. е. шипение в телефоне не должно исчезать.

Затем переходят к налаживанию работы передатчика, установив переключатель «Прием-передача» в положение «Передача». Первым этапом при налаживании радиостанции в режиме «Передача» является проверка наличия высокочастотных колебаний в контуре. Подходящий указатель высокочастотных колебаний для передатчика малой мощности довольно трудно подобрать, поэтому при налаживании приходится временно увеличивать его мощность. Для этого замыкают накоротко модуляционный дроссель Dr_4 , и анодное напряжение увеличивается до 100 *в*. При таком форсированном режиме указателем колебаний может служить лампочка накаливания 1 *в* × 0,075 *а*, присоединенная к витку провода, имеющего диаметр 3—4 *см*. Нить лампочки должна накаливаться в момент приближения витка к катушке контура. Проверка модуляции производится после размыкания модуляционного дросселя и установления нормального анодного напряжения; при этом перед микрофоном произносят слова «раз, два, три» и т. д. и прослушивают передачу на какой-либо УКВ приемник. Если модулирующее напряжение слишком велико, то передача сопровождается хрипами и большими искажениями, т. е. получается перемодуляция. Для уменьшения глубины модуляции в цепь микрофона последовательно включают временное сопротивление с максимальной величиной

до 500 ом. Изменяя величину этого сопротивления, находят положение, при котором передача слышна чисто и громко. Затем величину переменного сопротивления следует измерить и заменить его таким же постоянным.

При налаживании передатчика наивыгоднейший режим самовозбуждения определяется сопротивлением R_2 , величина которого может подбираться в пределах от 10 до 47 ком.

После налаживания приемника и передатчика проверяют их рабочие частоты. Измерение частоты настройки контура приемника производится по одному из следующих способов: 1) по УКВ сигнал-генератору; 2) по градуированному приемнику прослушиванием на нем излучения сверхрегенератора в виде шипения; 3) по волномеру.

Частота настройки контура передатчика определяется по градуированному приемнику, при этом отмечают положение конденсатора настройки, соответствующее любительскому диапазону 38—40 Мгц.

Радиостанция должна работать как при приеме, так и при передаче на одной и той же частоте. Небольшое расхождение частот при приеме и при передаче можно объяснить изменением режима работы первой лампы. Изменение режима приводит к изменению динамических емкостей лампы, входящих в контур, что и вызывает его расстройку.

Одним из факторов, определяющих режим лампы, является напряжение на ее аноде. Во время передачи напряжение на аноде первой лампы оказывается меньшим, чем при приеме, за счет падения напряжения на модуляционном дросселе Dr_3 . Уравнять эти напряжения можно, включив сопротивление между анодом лампы L_1 и первичной обмоткой трансформатора Tr (на схеме это сопротивление показано пунктиром). Сопротивление для уравнивания частот при приеме и при передаче подбирают в пределах от 1 до 10 ком.

Следующим этапом налаживания является проверка работы радиостанции с антенной и подбор величины связи между катушкой контура L_2 и антенной катушкой L_1 . Величина этой связи оказывает большое влияние как на режим работы сверхрегенератора при приеме, так и на мощность, отдаваемую в антенну при передаче, что определяет дальность радиосвязи. При чрезмерной связи

сверхрегенерация возникает с трудом, слабые сигналы в этом случае принимаются с искажениями и чувствительность приемника понижается. Наоборот, слишком слабая связь с антенной невыгодна при работе на передачу, так как при этом мала отдача мощности в антенну. Поэтому при налаживании радиостанции определяется какое-то среднее положение катушки L_1 по отношению к катушке L_2 , пригодное как для приема, так и для передачи. Приближая или отодвигая виток катушки антенны L_1 от катушки L_2 , находят такое их положение, при котором сверхрегенерация еще не срывается, но связь антенны с контуром настолько велика, что при передаче в антенну отдается достаточная мощность. Подбор связи контура с антенной в описываемой радиостанции, контур приемника и передатчика у которой общий, производится лишь при работе ее на прием.

Таким образом, простейшая радиостанция наряду с ее достоинствами (простота конструкции и налаживания, экономичность по питанию и т. д.) имеет ряд недостатков, главным из которых является неполное использование мощности передатчика из-за невозможности сделать сильную связь с антенной и некоторое изменение частоты настройки контура при переходе с приема на передачу, что при работе с другой однотипной радиостанцией приводит к уменьшению дальности радиосвязи. Эти недостатки устранены в приводимой ниже конструкции радиостанции.

РАДИОСТАНЦИЯ С ДВУХТАКТНЫМ СВЕРХРЕГЕНЕРАТИВНЫМ ДЕТЕКТОРОМ

Приемо-передатчик имеет двухтактную схему сверхрегенеративного детектора, что позволяет применить в передатчике двухтактный генератор. Преимуществом такого сверхрегенератора перед обычным является то, что он легче в налаживании и при сильной связи с антенной более устойчив в работе.

Радиостанция работает в диапазоне частот 38—40 *Мгц*. Дальность связи доходит до 1—1,2 *км* при работе с однотипной и до 3—3,5 *км* при работе с более мощной (до 5 *вт*) радиостанцией. Антенной может служить четвертьволновый штырь длиной 1,8 *м*.

Схема

Радиостанция, схема которой изображена на рис. 18, работает на прием и передачу так же, как и описанная ранее радиостанция; детали ее являются общими для приемника и для передатчика.

Рассмотрим работу радиостанции на прием. Высоко-частотный модулированный сигнал наводит в антенне радиостанции и катушке связи с антенной L_1 незначительные токи высокой частоты. С катушкой L_1 индуктивно связана катушка L_2 , которая совместно с конденсатором C_1 образует колебательный контур каскада сверх-

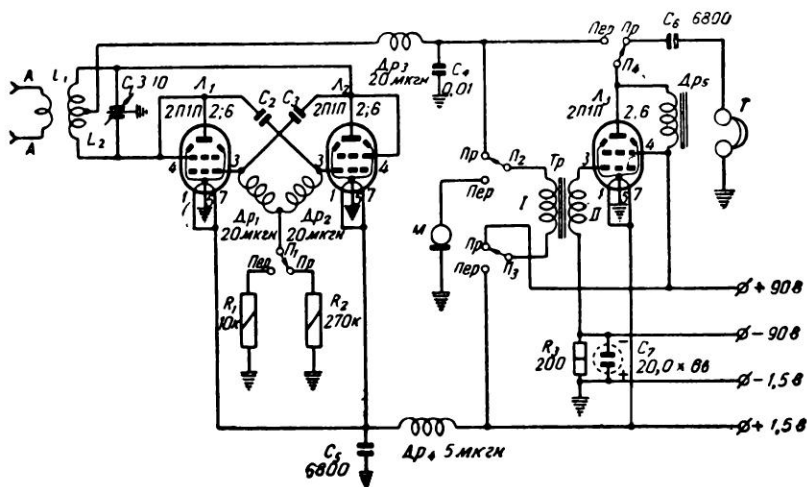


Рис. 18. Схема радиостанции со сверхрегенеративным детектором

регенеративного детектора. В этой радиостанции, как уже было сказано выше, сверхрегенеративный детектор собран по двухтактной схеме, и в нем используются две лампы — L_1 и L_2 типа 2П1П.

Низкочастотная составляющая продетектированного сигнала выделяется на первичной обмотке I трансформатора Tr и со вторичной обмотки II этого трансформатора поступает на управляющую сетку лампы L_3 усилителя низкой частоты. Усиленный сигнал низкой частоты выделяется на низкочастотном дросселе Dr_5 и через разделительный конденсатор попадает в наушники. Конденсатор

C_6 служит для того, чтобы пропустить в телефоны токи звуковой частоты и не дать замкнуться источнику анодного напряжения через телефоны на «землю» (корпус радиостанции).

Сопротивление R_3 и конденсатор C_7 , стоящие в общей минусовой цепи, служат для получения напряжения смещения на управляющую сетку лампы усилителя низкой частоты $\mathcal{L}_3$. Дроссель Dr_3 и конденсатор C_4 образуют фильтр высоких частот, препятствующий проникновению высокочастотной составляющей в цепи питания и усилитель низкой частоты. Те же функции выполняют конденсатор C_5 и дроссель Dr_4 .

При работе радиостанции на передачу переключатель Π_{1-4} переводится в положение «пер.». Контакт Π_1 в цепи сеток ламп $\mathcal{L}_1$ и $\mathcal{L}_2$ включает сопротивление R_1 , значительно меньшее по своей величине, чем включенное ранее сопротивление R_2 , что устраняет прерывистую генерацию сверхгенератора.

Каскад сверхрегенераторного детектора превращается в двухтактный генератор высокочастотных колебаний. Колебания высокой частоты, образующиеся в контуре L_2C_1 , благодаря наличию катушки связи L_1 поступают в антенну и излучаются в окружающее пространство.

Контакт Π_3 подключает первичную обмотку трансформатора Tr к плюсовому источнику накального напряжения, используемого для питания угольного микрофона M . Контакт Π_4 отключаются от усилителя НЧ телефоны, что является недостатком этой конструкции, так как при передаче нельзя осуществлять контроль по низкой частоте.

Анодное напряжение на лампы $\mathcal{L}_1$ и $\mathcal{L}_2$ подается через низкочастотный дроссель Dr_5 , являющийся в данном случае модуляционным дросселем. Модуляция высокочастотных колебаний звуковой частотой происходит следующим образом. При произнесении перед микрофоном различных звуков сопротивление его меняется в такт с колебаниями мембраны микрофона. Благодаря изменению сопротивления микрофонной цепи ток в этой цепи также меняется. Напряжение звуковой частоты, возникающее на первичной обмотке трансформатора, со вторичной его обмотки поступает на управляющую сетку модуляторной лампы $\mathcal{L}_3$. Усиленное напряжение звуковой частоты выделяется на модуляционном дросселе Dr_5 .

Анодное напряжение на генераторный каскад подается через этот дроссель от общего источника анодного напряжения (+90 в). При изменении напряжения на модуляционном дросселе в такт с колебаниями звуковой части, поступающей с микрофона, будет изменяться и анодное напряжение на генераторном каскаде. Это повлечет за собой изменение амплитуды высокочастотных колебаний, т. е. произойдет амплитудная модуляция высокочастотного сигнала низкой (звуковой) частотой.

Детали

Большинство деталей, примененных в радиостанции, аналогичны тем, которые были описаны выше (см. раздел «Простейшая малогабаритная радиостанция»).

В качестве модуляционного дросселя служит выходной трансформатор от слухового аппарата «Звук», причем используется лишь его высокоомная обмотка.

Для переключения с приема на передачу используются два переключателя типа ТВГ, ручки которых соединяют между собой. Однако может быть применен и любой из вышеописанных переключателей. Вместо переключателей может быть использовано реле телефонного типа. При его применении переключение с приема на передачу производится автоматически при нажатии на клапан микротелефонной трубки.

В качестве конденсатора настройки C_1 лучше всего применить воздушный подстроечный конденсатор емкостью 3—15 пф.

Устройство такого самодельного воздушного конденсатора было показано на рис. 11 и 12.

Антенная катушка L_1 имеет 2,5 витка медного посеребренного провода диаметром 1 мм. Диаметр катушки 18 мм. Расстояние между катушками L_1 и L_2 подбирается в процессе настройки радиостанции.

Высокочастотные дроссели Dp_1 , Dp_2 и Dp_3 могут быть намотаны как на керамических стержнях диаметром 3—4 мм, так и на высокоомных сопротивлениях ВС-0,5. Дроссели содержат по 140 витков провода ПЭЛ-1 0,1; намотку их производят виток к витку.

Конденсаторы C_2 и C_3 должны быть керамическими типа КТК или КДК. В цепях развязок и в качестве разделительных конденсаторов применены конденсаторы

КДС-3 емкостью 6800 пф , однако здесь могут быть использованы конденсаторы емкостью от 1000 до 10 000 пф любого типа, рассчитанные на рабочее напряжение не менее 100 в . Емкость конденсатора C_4 подбирают при настройке в пределах от 5000 до 50 000 пф . Конденсатор C_7 — электролитический, емкостью на 20 мкф , с пробивным напряжением не менее 6 в . Наиболее подходящим для этого является конденсатор типа ЭМ.

В радиостанции применены малогабаритные сопротивления УЛМ 0,12, однако можно использовать сопротивления любого типа.

Панельки для ламп L_1 и L_2 должны быть из высокочастотной керамики. Для лампы L_3 может быть применена и невысокочастотная ламповая панелька.

В качестве микрофона применен угольный микрофон типа МБ-5.

Телефон должен быть высокоомным, с сопротивлением катушек не менее 1000 ом .

Конструкция и монтаж

Радиостанция монтируется в коробке размерами $120 \times 110 \times 30$ мм . Для изготовления коробки лучше всего пригоден алюминиевый лист толщиной 1—1,5 мм , но может быть использована и листовая медь, латунь или жель. Конструкция коробки и крышки для радиостанции показана на рис. 19 и 20. Направляющие ползки для крышки и стойки для ламп крепят на корпусе при помощи заклепок. При использовании вместо реле переключателей типа ТВГ трансформатор Tr и низкочастотный дроссель Dr_5 устанавливают на месте реле, а переключатели укрепляют на верхней стойке коробки. Для соединения деталей применяется монтажный изолированный провод диаметром 0,2—0,5 мм .

Монтаж радиостанции (рис. 21) следует вести тщательно и аккуратно, соблюдая все правила монтажа высокочастотных цепей. Начинают монтаж с цепей накала, предварительно соединив между собой ножки лампы, указанные на схеме. После этого приступают к монтажу высокочастотных цепей схемы, затем переходят к монтажу низкочастотных цепей и выводов, идущих к батареям питания, микрофону и телефону.

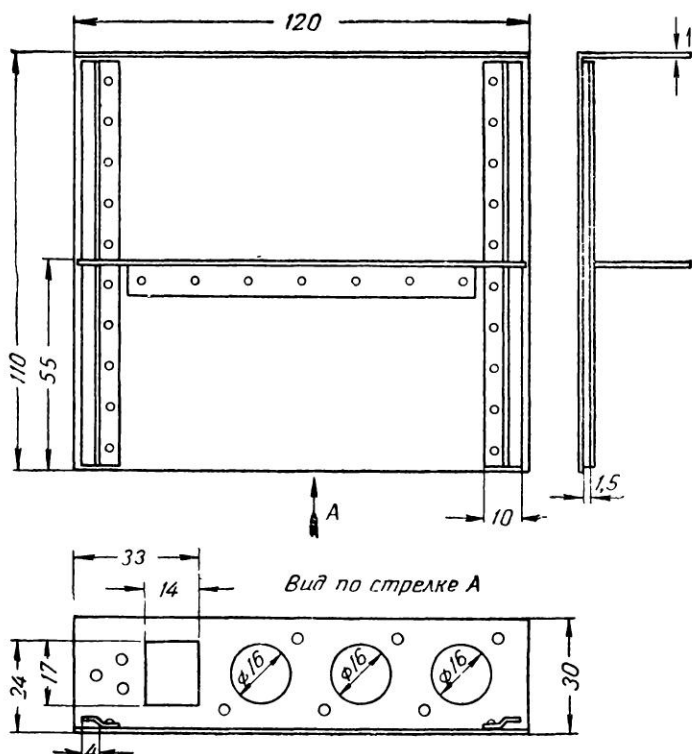


Рис. 19. Конструкция корпуса коробки для радиостанции

При пайке проводов необходимо пользоваться паяльником, жало у которого проточено до 3—4 мм; в противном случае тесный монтаж будет затруднен. Перегревать детали паяльником ни в коем случае нельзя, что особенно относится к трансформатору Tr и низкочастотному дросселю Dr_5 (трансформатор от слухового аппарата «Звук»), выводы у которых не очень надежны.

При размещении деталей в высокочастотных цепях необходимо следить за тем, чтобы они были расположены не ближе 2—3 мм от соседних деталей и от корпуса, так как слишком близкое их размещение от металлических поверхностей сильно ухудшает добротность контура, понижая тем самым и качество работы радиостанции.

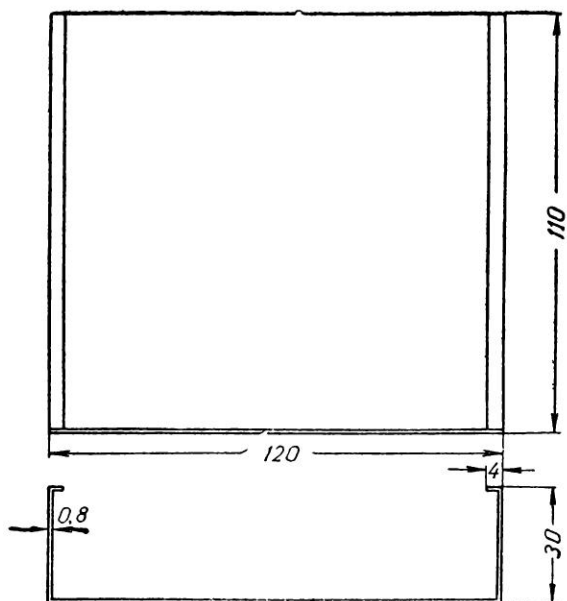


Рис. 20. Конструкция крышки коробки для радиостанции

Источники питания

В качестве источников питания можно использовать батареи от слухового аппарата «Звук»: анодную батарею ГБ-СА-45 на 48 в и накальную батарею НС-СА на 1,6 в. Можно использовать также анодную батарею приемника «Дорожный» на 78 в и накальную батарею «Сатурн» (1-КС-У-3) на 1,6 в. Батареи помещаются в отдельной упаковке, выполненной в виде небольшой коробки.

Налаживание

После проверки правильности монтажа радиостанции приступают к ее наладиванию. Вначале проверяют работу приемника без подсоединения антенны. При хорошей работе приемника «сверхрегенеративный шум» в телефоне должен быть равномерным, без свиста, во всем диапазоне принимаемых частот. В случае свиста, щелч-

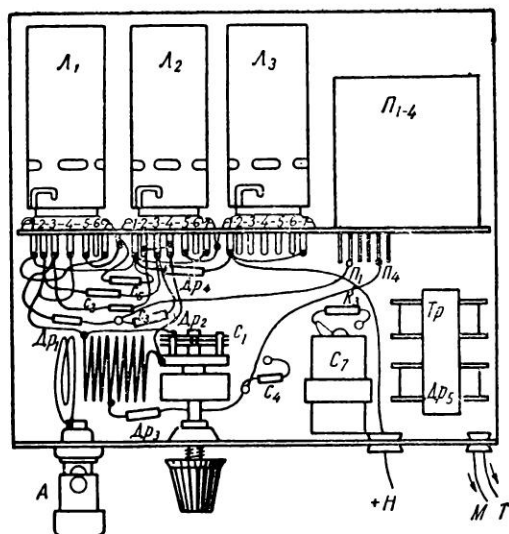


Рис. 21. Монтажная схема высокочастотных цепей

ков или отсутствия свёрхрегенерации необходимо проверить работу усилителя низкой частоты, а затем подобрать режим свёрхрегенеративной ступени. Для проверки усилителя низкой частоты радиостанцию переключают на передачу, и контакт переключателя Π_4 временно замыкается на цепь телефона. Говоря в микрофон и прослушивая свою передачу в телефонах, определяют качество работы усилителя. При исправности усилителя низкой частоты, включив переключатель в положение на прием, переходят к налаживанию свёрхрегенеративной ступени. Это налаживание сводится к подбору величин емкостей C_2 , C_3 , C_4 и сопротивления R_2 . Величины емкостей C_2 и C_3 подбирают в пределах от 25 до 100 $nф$, емкости C_4 — от 5000 до 50 000 $nф$ и сопротивления R_2 — от 150 до 500 $ком$.

Положение отвода на катушке L_2 должно соответствовать нулевому потенциалу высокой частоты, и при его правильном подборе необходимость в дросселе $Др_3$ отпадает, т. е. свёрхрегенеративный шум, слышимый в телефоне, не исчезает даже при закорачивании этого дросселя. Однако ввиду непостоянства положения точки нулевого потенциала по высокой частоте с изменением ча-

стоты настройки дроссель Dr_3 все же необходим. Положение отвода на катушке соответствует приблизительно ее середине.

После получения устойчивой сверхрегенерации производят настройку колебательного контура на частоту 38—40 Мгц. Определить частоту настройки контура можно, либо прослушивая излучение сверхгенератора на градуированном приемнике, либо с помощью УКВ сигнал-генератора и волномера. Частоту контура можно изменять как с помощью настроенного конденсатора C_1 , так и путем сближения или растягивания витков катушки L_2 . При настройке контура следует учитывать, что после закрывания корпуса крышкой частота, на которую настроена радиостанция, изменится в сторону увеличения.

Первым этапом при налаживании радиостанции, в режиме «Передача» является проверка наличия высокочастотных колебаний в контуре. Для этого мощность передатчика временно увеличивают, подсоединяя источник анодного напряжения в 100 в и закорачивая модуляционный дроссель Dr_5 . Лампочка накаливания 1 в $\times 0,075a$, замкнутая витком, при приближении к контуру должна заметно светиться.

Далее, разомкнув модуляционный дроссель Dr_5 и установив нормальное анодное напряжение, переходят к проверке качества модуляции. Для этого используют какой-либо УКВ приемник, прослушивая на нем передачу испытываемой радиостанции. В случае хрипов и искажений получается перемодуляция, при небольшой громкости — слабая модуляция. В первом случае для получения нормальной модуляции необходимо уменьшить усиление каскада усилителя низкой частоты, собранного на лампе L_3 . Это достигается тем, что в цепь микрофона включают последовательно переменное сопротивление до 500 ом, с помощью которого добиваются громкой неискаженной передачи, после чего величину сопротивления измеряют омметром и вместо него включают постоянное сопротивление такой же величины.

Затем переходят к подбору оптимальной связи антенной катушки L_1 с катушкой контура L_2 . Предварительно к одной из клемм антенны подключается штырь длиной 1,8 м; другая клемма соединяется с корпусом радиостанции. В случае чрезмерной связи контура с антенной срывается сверхрегенерация при приеме и возникают хрипы и

искажения при передаче. При слабой же связи контура с антенной при передаче получается неполная отдача мощности в антенну, а при приеме не вся наведенная в антенне ЭДС сигнала передается в контур для дальнейшего усиления. Наивыгоднейшая связь с антенной подбирается так, чтобы сверхрегенерация в приемнике возникала свободно во всем диапазоне частот настройки. Такая связь будет подходящей и при работе на передачу.

Заканчивая налаживание радиостанции, следует по отдаче в антенну подобрать наивыгоднейшую длину штыря.

САМОДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Проверка настройки изготовленной радиостанции и проведение различных экспериментов осуществляются с помощью высокочастотной аппаратуры — УКВ сигнал-генератора типа СГ-1 и лампового вольтметра. Однако радиолюбитель, особенно начинающий, не всегда может иметь такие приборы. В таком случае для настройки радиостанции можно использовать самодельный индикатор настройки — волномер и отградуированный передатчик, работающий в диапазоне 38—40 Мгц.

Схема такого волномера приведена на рис. 22.

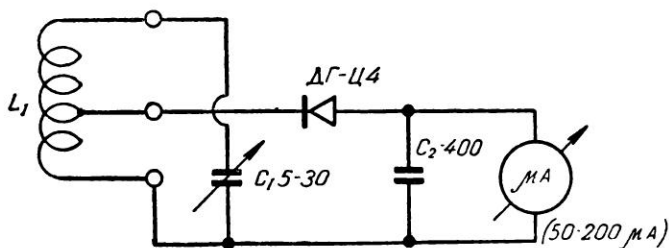


Рис. 22. Схема самодельного волномера

Волномер состоит из самодельной катушки, содержащей 9 витков провода ПЭЛ-1 0,8. Диаметр катушки 22 мм, длина 20 мм. Катушка не имеет каркаса. Отвод делают от 3,5 витков, считая от нижнего по схеме конца. Для удобства смены катушки ее помещают в цоколь от старой восьмиштырьковой лампы, штырьки которой используются для включения катушки в ламповую панель, установленную на волномере.

Для вывода концов катушки L_1 ножки цоколя следует хорошо прогреть паяльником и прочистить тонкой стальной или медной проволокой и в освободившееся отверстие внутри ножки вставить предварительно залуженные концы катушки L_1 и отвода от нее. Общий вид катушки приведен на рис. 23.

Конденсатор настройки волномера C_1 — с воздушным диэлектриком. Для облегчения работы с волномером его необходимо предварительно отградуировать. Для этого на ручку настройки волномера следует установить стрелку, а сам волномер снабдить шкалой, на которой проставить цифры, соответствующие его настройке. Для более отчетливой работы волномера необходимо, чтобы прибор-индикатор

имел достаточную чувствительность, т. е. чтобы стрелка прибора отклонялась на всю шкалу при токе порядка 100 *мкА*.

Методика настройки радиостанции с помощью самодельного волномера сводится к следующему: предварительно отградуированный волномер помещают на небольшом расстоянии от антенны радиостанции, включенной на передачу. Вращением ручки настройки передатчика изменяют частоту его настройки, т. е. по максимальному отклонению стрелки прибора волномера определяют частоту настройки передатчика. Сжимая и разжимая витки катушки L_2 выходного контура передатчика, добиваются такого положения, при котором частоте 38,0 *МГц* соответствует максимальная емкость конденсатора C_1 (пластины полностью введены). На частоте 40 *МГц* емкость выходного контура передатчика должна быть минимальной, т. е. пластины конденсатора должны быть полностью выведены.

Достаточно проверить настройку в двух точках диапазона, соответствующих частотам 38 и 40 *МГц*. Если диапазон полностью укладывается в этих пределах, значит передатчик настроен правильно и при изменении емкости конденсатора C_1 будет осуществляться плавная

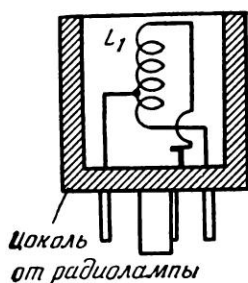


Рис. 23. Катушка самодельного волномера

настройка передатчика. Максимальная отдача мощности передатчика в антенну достигается изменением взаимного расположения катушек L_1 и L_2 и изменением расстояния между витками катушки L_1 .

При отсутствии градуированного приемника или высокочастотного прибора определить частоту колебательного контура радиостанции можно с помощью самодельного прибора, называемого измерительной линией или линией Лехера. Измерительную линию изготавливают из обычного медного провода без изоляции диаметром 1,0—1,2 мм. Два куска провода длиной 12—15 м располагают горизонтально на изоляторах на расстоянии 50—60 см друг от друга. Один конец линии оставляют разомкнутым, другой конец замыкают на 1—2 витка того же провода, служащего витками связи, которые во время измерений располагают вблизи катушки колебательного контура передатчика. Принципиальная схема измерительной линии показана на рис. 24.

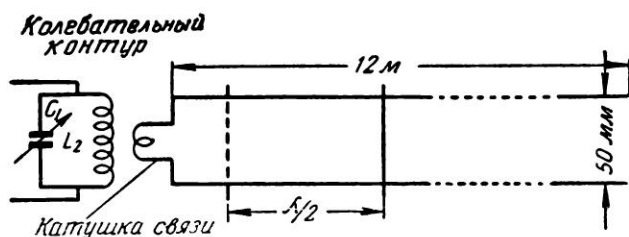


Рис. 24. Принципиальная схема измерительной линии

Кроме измерительной линии, следует изготовить перемычку для замыкания линии. Для этой цели берут голый медный провод диаметром 2 мм и длиной 70—80 см. Один конец провода загибают, а на второй надевают деревянную ручку.

Измерения с такой линией производятся так. Радиостанцию включают на прием. Конденсатор переменной емкости настройки контура устанавливают в среднее положение. Замкнув перемычкой измерительную линию, в телефонах радиостанции прослушивают характерный шум сверхрегенератора. При продвижении короткозамыкающей перемычки вдоль измерительной линии в некоторых точках будет заметно частичное пропадание или полное прекращение шума сверхрегенеративного детек-

тора. Расстояние между двумя такими соседними точками будет равно половине длины волны. Измеряется это расстояние с помощью рулетки или линейки. Для среднего положения подвижных пластин переменного конденсатора по отношению к неподвижным расстояние между соседними точками должно быть равно 383 см. Это как раз и будет половина длины волны средней части диапазона. В случае, если настройка не будет совпадать и длина половины волны получится несколько больше этой величины, необходимо несколько раздвинуть витки катушки контура. При этом величина индуктивности контура уменьшится и, следовательно, контур окажется настроенным на более короткую волну. Затем необходимо проверить, обеспечивается ли перекрытие контура по диапазону при изменении емкости переменного конденсатора. Поставив конденсатор переменной емкости в одно из крайних положений, допустим на максимальную емкость (подвижные пластины полностью вдвинуты), проверяют описанным выше способом настройку. В этом случае длина волны должна быть 7,89 м и соответственно длина полу волны (расстояние между двумя характерными точками на измерительной линии) — 3,945 м.

При полностью выдвинутых подвижных пластинах конденсатора переменной емкости настройка колебательного контура передатчика производится тем же способом. Длина волны должна соответствовать в этом случае 3,72 м, так как самая короткая волна диапазона равна 7,44 м.

Измерения на линии следует проводить на некотором расстоянии от катушки связи с тем, чтобы исключить влияние катушки связи и контура передатчика. Наиболее точные измерения получаются на середине линии.

При отсутствии приборов можно проверять исправность работы передатчика с помощью неоновой лампочки. При исправной работе передатчика лампочка начинает ярко светиться, если одним из ее электродов дотронуться до контурной катушки или вывода антенны. С помощью неоновой лампочки нельзя узнать частоту генерируемых колебаний, можно лишь убедиться в наличии генерации. Но по ее свечению можно производить подстройку выходного контура передатчика и находить наивыгоднейшую связь с антенной. При наилучшей отдаче мощности в антенну неоновая лампочка, поднесенная к антенне, светится наиболее ярко.

Если нет неоновой лампочки, простейшим индикатором может служить обычная лампочка от карманного фонаря, замкнутая на несколько витков толстого провода (рис. 25). Держа лампочку в одной руке, катушку приближают к контуру включенного передатчика. Электромагнитное поле излучения контура будет наводить в катушке электрический ток и лампочка будет светиться.

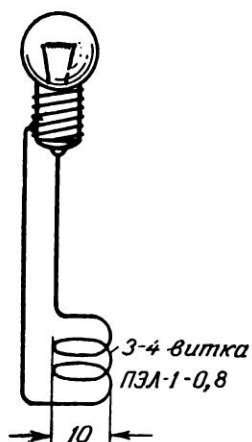


Рис. 25. Простейший индикатор

Для этой цели лучше подходит лампочка с рабочим напряжением 1 в. Ее можно включить между клеммой антенны и корпусом радиостанции. При настройке с индикаторной лампочкой требуется несколько форсировать работу радиостанции, подав на аноды ламп напряжение порядка 100 в.

АНТЕННЫ ДЛЯ УКВ РАДИОСТАНЦИЙ

Любительские радиостанции обладают, как правило, очень небольшими мощностями. Поэтому при установлении дальних радиосвязей большое значение приобретает правильный выбор типа антенны и ее настройка. Антенна, не соответствующая длине волны, неправильно установленная и не настроенная, излучает плохо, и может получиться, что и без того незначительная мощность передатчика будет бесполезно теряться в антенне и соединительной линии.

Выбор типа соединительной (фидерной) линии, по которой токи высокой частоты подводятся к антенне, имеет также большое значение. Но в переносных станциях она может отсутствовать, особенно если станция используется для работы «на ходу»; поэтому мы не будем подробно останавливаться на конструкциях соединительных линий, которые выполняются высокочастотным кабелем типа РК или КАТВ.

Как уже было сказано выше, для переносной радиостанции наиболее подходящей является штыревая антенна, устанавливаемая непосредственно на радиостан-

ции. Такая антенна излучает энергию равномерно во все стороны. Но этот вид антенны не всегда удобно применить, особенно в тех случаях, когда работа ведется с одним или двумя-тремя корреспондентами. Дело в том, что при штыревой антенне энергия высокочастотных колебаний распространяется равномерно во все стороны и часть ее теряется бесполезно. Нельзя ли тогда излучаемую энергию направить только в сторону корреспондента? Оказывается, что этого можно достичь, используя так называемую направленную антенну. Подобно тому, как свет от электрической лампочки можно использовать более эффективно, применив рефлектор, радиоволны также можно заставить излучаться в одном определенном направлении. Достигается это специальной конструкцией антенны. Наиболее простой антенной, обладающей направленностью по двум направлениям, является обычный полуволновый диполь.

Конструкция такой антенны, широко применяемой для телевизионных приемников, показана на рис. 26. Направление ее наилучшего излучения можно узнать, пользуясь диаграммой направленности. На рис. 27 показана такая диаграмма, имеющая для полуволнового диполя вид восьмерки.

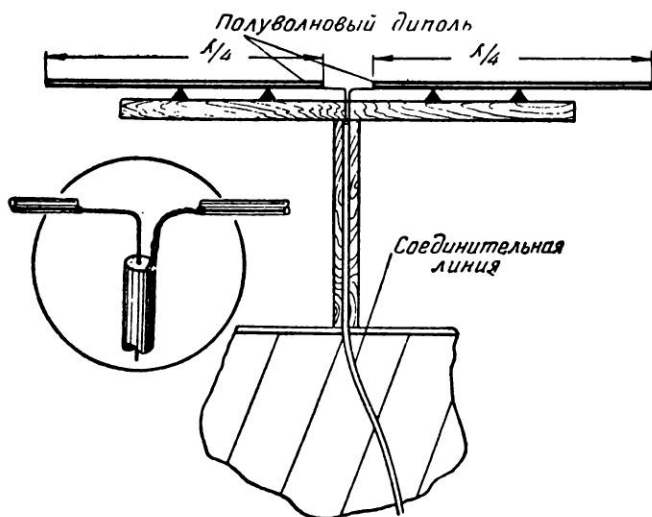


Рис. 26. Полуволновый диполь

Обыкновенный вертикальный штырь не обладает направленностью, и для него диаграмма будет иметь вид окружности (рис. 28).

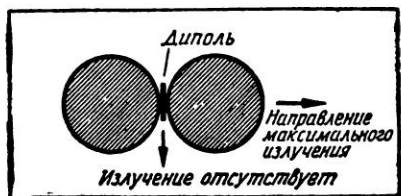


Рис. 27. Диаграмма направленности полуволнового диполя



Рис. 28. Диаграмма направленности штыревой антенны

Для получения лучшей диаграммы направленности конструкцию антенны усложняют, включая в нее новые элементы (рефлекторы и директоры). Сложные антенны имеют и до сотни элементов, и диаграмма направленности их бывает очень узкой. Эффективность работы передатчика с такой антенной повышается во много раз по сравнению с ненаправленной антенной.

Однако использование сложных антенн для походной радиостанции не всегда бывает удобным. Сложную антенну, состоящую из трех-четырех элементов, следует применять только в тех случаях, когда радиостанция временно установлена на одном месте, например для организации связи между соседними пионерскими лагерями, причем если на штыревую антенну установить связь не удастся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прежде чем приступить к изготовлению одной из приведенных здесь радиостанций, следует получить разрешение на ее эксплуатацию. Разрешение на работу в эфире выдается органами Министерства связи СССР по рекомендации местных органов Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ).

По действующей в настоящее время инструкции Министерства связи СССР все радиолюбительские станции в зависимости от мощности передатчика делятся на три категории. Описываемые в брошюре радиостанции относятся к III категории. Мощность передатчика радиостан-

ций этой категории не должна превышать 10 вт. На таких станциях разрешается работа телеграфом на коротковолновых диапазонах (160, 80 м) и телефоном и телеграфом на всех УКВ диапазонах. Любительским радиостанциям II категории разрешается работа мощностью до 40 вт только телеграфом на коротких волнах (160, 80, 40 и 20 м), а телеграфом и телефоном — на всех УКВ диапазонах. И, наконец, на радилюбительских станциях I категории разрешается работать мощностью до 200 вт телеграфом и телефоном во всех диапазонах (160, 80, 40, 20, 14 и 10 м и всех УКВ). Следует заметить, что всем радиостанциям, независимо от присвоенной категории, на УКВ разрешается работать с мощностью не более 10 вт. Мощность радилюбительских радиостанций определяется умножением величины анодного тока выходного каскада на напряжение этого каскада в телеграфном режиме (т. е. в момент «нажатия»).

Вопрос о выдаче разрешения на постройку или приобретение и эксплуатацию радиостанций решает Государственная инспекция электросвязи областного (краевого, республиканского) управления Министерства связи. При положительном разрешении вопроса о выдаче разрешения Государственная инспекция электросвязи сообщает об этом заявителю.

Постройка или приобретение радиостанции должны быть произведены в течение шести месяцев после получения извещения о разрешении. По истечении этого срока разрешение теряет силу.

После того как радиостанция будет построена, владелец ее заявляет об этом в местную Государственную инспекцию электросвязи, которая и вручает владельцу радиостанции разрешение на эксплуатацию.

Для получения разрешения необходимо представить в Государственную инспекцию радиосвязи заявление-анкету по специальной форме, автобиографию, производственную характеристику с места работы или учебы, ходатайство ЦК ДОСААФ и ходатайство местного комитета ДОСААФ. Лица, оформляющие разрешение на УКВ радиостанции подают документы в одном экземпляре, и для получения разрешения не требуется ходатайства ЦК ДОСААФ.

Полученное разрешение действительно в течение од-

ного года. Продление срока действия производится Государственной инспекцией электросвязи. О всех изменениях в схеме радиостанции, касающихся увеличения ее мощности, так же как и об изменении места расположения радиостанции, ее владелец обязан заявить в инспекцию электросвязи.

Все радиолюбительские станции индивидуального и коллективного пользования подчиняются Центральному комитету ДОСААФ, который осуществляет контроль за работой этих радиостанций.

Особо следует отметить, что радиолюбительские станции могут устанавливать радиосвязи только с любительскими радиостанциями. Исключение составляет только прием любителем сигналов бедствия (СОС). В этом случае любительская радиостанция обязана вступить в связь с любой ведомственной радиостанцией, подавшей сигналы бедствия. Владелец радиостанции или начальник коллективной станции обязан также немедленно поставить в известность местную Государственную инспекцию электросвязи.

Через любительские радиостанции могут быть переданы телеграммы по срочным вопросам работы с радиолюбителями, радиолюбительские бюллетени и проведены радиопереклички.

Органы Министерства связи могут привлекать любительские радиостанции для передачи сообщений в аварийных случаях только по разрешению Государственной инспекции радиосвязи.

Радиолюбителям категорически запрещается передавать по радио шифрованные сообщения, пользоваться чужими позывными, работать вне диапазонов, отведенных любителям, и повышенной против разрешенной мощностью.

Разрешение на право работы с выходом в эфир на ключе или микрофоном выдается лицам, достигшим 18-летнего возраста. К дежурству на коллективных станциях допускаются коротковолновики-наблюдатели с 14-летнего возраста.

На любительских УКВ радиостанциях могут работать лица, достигшие 14-летнего возраста, а в качестве наблюдателей на коллективных станциях могут работать лица, достигшие 12-летнего возраста.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Что такое УКВ	3
Выбор схемы радиостанции	9
Особенности конструирования УКВ радиостанций	12
Простейшая малогабаритная радиостанция	16
Радиостанция с двухтактным сверхрегенератив- ным детектором	31
Самодельные приборы	40
Антенны для УКВ радиостанций	44
Заключение	46

Эдуард Павлович Борноволоков,
Леонид Иванович Куприянович

ПЕРЕНОСНЫЕ УКВ РАДИОСТАНЦИИ

Редактор А. А. Васильев Художеств. редактор Б. А. Васильев
Технич. редактор Л. Т. Цигельман Корректор М. М. Островская

Сдано в набор 27/VI—57 г. Подписано к печати 28/XI—57 г.
Формат 84×108¹/₃₂ 1,5 физ. п. л.=2,46 усл. п. л. Уч.-изд. л.=2,45'
Г-32738 Тираж 38 000 экз. Изд. № 5/1131
Цена 75 коп.

Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская, 26

Тип. Изд-ва ДОСААФ, г. Тушино. Зак. 1788

Цена 75 коп.