

**Давыдов Георгий Михайлович, Шипов
Владимир Васильевич**

**Учитесь читать
радиосхемы**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Д13

Д13 **Давыдов Георгий Михайлович**
Учитесь читать радиосхемы / Давыдов Георгий Михайлович, Шипов Владимир Васильевич – М.: Книга по Требованию, 2026. – 84 с.

ISBN 978-5-8854-2817-0

Цель предлагаемой брошюры — помочь радиолюбителям, уже знакомым с элементарной электротехникой и радиотехникой, в изучении радиосхем и тем самым ознакомиться с характером и особенностями радиоаппаратуры.

Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио, Библиотека радиолюбителя, издание третье, исправленное и дополненное. Учитесь читать радиосхемы. Давыдов Г.М., Шипов В.В.

ISBN 978-5-8854-2817-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2026

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2026

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНЫ РАДИОСХЕМЫ

Все наши читатели, конечно, видели радиоприёмник, многие, наверное, даже снимали заднюю крышку и интересовались его устройством, заглядывали под металлическое основание приёмника — шасси, рассматривали разноцветные провода и разнообразные детали, укреплённые с внутренней стороны шасси.

Даже простой радиоприёмник имеет много различных деталей, на которые неопытный радиолюбитель поглядывает с недоумением. Каково назначение этой радиолампы? Что собой представляет эта круглая деталь? Конденсатор это или сопротивление?

Но и зная назначение деталей, нелегко по монтажу приёмника разобраться в том, как его детали соединены между собой и какую они играют роль в данном случае.

Мы говорили о простом радиоприёмнике. Но есть много сложных приёмников и других радиоустройств с ещё большим количеством деталей. Чтобы понять принцип работы такого устройства, разобраться в назначении каждой детали, даже опытный радиоспециалист должен предварительно познакомиться с его принципиальной схемой.

Начинающий же радиолюбитель должен прежде всего изучить схему, по которой он хочет собрать свой первый радиоприёмник. Иначе молодой конструктор окажется в беспомощном положении: зная, какие детали необходимы, он всё же не сможет собрать приёмник. Знакомство с радиосхемой необходимо всякому, кто хочет понять принцип устройства радиоаппарата, уметь находить и устранять повреждения, научиться самостоятельно собирать и конструировать приёмники.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАДИОСХЕМ

Схема — это рисунок, на котором условно показано устройство аппаратуры. Схемы, с которыми мы будем знакомиться, относятся к различной радиоаппаратуре. Поэтому их обычно называют радиосхемами.

Известны три основных вида схем: принципиальные, монтажные, блок-схемы (называемые иногда скелетными).

П р и н ц и п и а л ь н а я с х е м а, как следует из самого её названия, даёт представление о принципе действия аппаратуры. Это рисунок, на котором показаны с помощью условных знаков ¹⁾ все радиолампы и детали аппарата, показано их электрическое соединение между собой, а также приведены значения их электрических величин. По таким схемам можно проследить электрические цепи, т. е. пути электрических токов, проходящих по проводам и через детали аппарата.

Но принципиальная схема не отражает конструктивных особенностей аппаратуры. Для этого служат монтажные схемы. Слово «монтаж» в технике означает сборку и установку деталей оборудования. На монтажной схеме показаны конструктивные особенности аппарата, все входящие в него детали и места их расположения. Изображения на монтажной схеме обычно бывают очень близки к действительности. Поэтому, имея перед собой уже собранный аппарат или комплект деталей, которые предстоит использовать, и монтажную схему, радиолюбитель без труда может найти места установки деталей и разобраться в порядке их соединения.

Б л о к - с х е м а даёт лишь самое общее представление об устройстве аппарата. На такой схеме показывают так называемые блоки, объединяющие группы деталей, и условно изображают соединения этих блоков между собой. По блок-схеме нельзя проследить пути электрических токов и определить места установки деталей в данном радиоустройстве.

Разница между принципиальной, монтажной и блок-схемой будет показана дальше на конкретных примерах. Однако изучать мы будем главным образом принципиальные схемы радиоустройств.

¹⁾ В книге приняты обозначения, которые применяются радиолубительским журналом «Радио».

«АЗБУКА» РАДИОСХЕМЫ

Если внимательно рассмотреть принципиальную схему любого радиоаппарата, то можно убедиться, что многие условные обозначения деталей повторяются. Подобно тому, как любая напечатанная или написанная фраза состоит из чередующихся в определённом порядке отдельных букв, сгруппированных в слова, так и радиосхема состоит из чередующихся в определённом порядке отдельных условных обозначений деталей и их групп. Чтобы научиться читать радиосхемы, нужно прежде всего изучить эти обозначения — «азбуку» радиосхем.

Обозначения отдельных деталей отражают их устройство и принципиальные особенности. Запомнить условные обозначения и сознательно читать радиосхемы может только тот, кто знаком с назначением и принципом действия радиотехнических деталей и радиоламп. Поэтому, рассказывая об обозначениях деталей радиоаппаратуры, мы будем напоминать читателям некоторые элементарные сведения об их свойствах.

ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ РАДИОПРИЁМНИКА

На рис. 1 изображена принципиальная схема двухлампового любительского радиоприёмника, которую мы в дальнейшем разберём подробно.

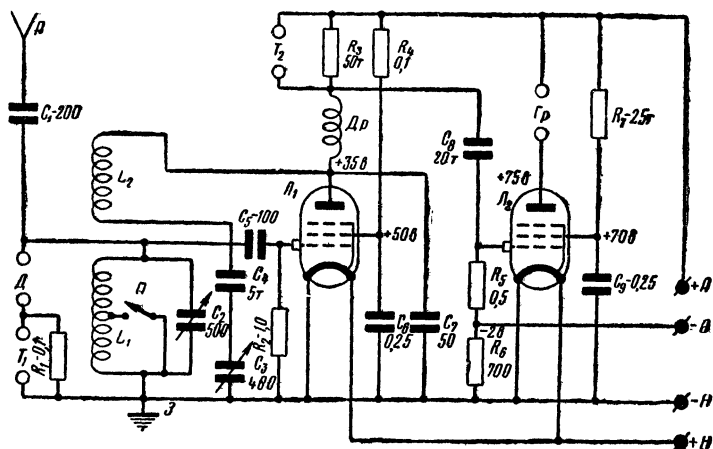


Рис. 1. Принципиальная схема двухлампового радиоприёмника

При первом взгляде на эту схему бросается в глаза обилие на ней прямых линий. Что они означают? Линиями на схеме обозначают провода, соединяющие между собой детали всякого радиотехнического устройства. Составляя схемы и стремясь сделать их наиболее компактными, часто приходится «скрещивать» изображения проводов. Но на принципиальной схеме должны быть указаны и места соединений проводов. Поэтому, чтобы не путать «скрещивание» проводов с их действительным электрическим соединением, на месте каждого соединения ставят точку. На рис. 2 показано изображение проводов: *а* — не имеющих соединения, *б* — соединённых между собой.

На схеме (рис. 1) прямые линии соединяют между собой различные, условно обозначенные детали, среди которых наиболее часто повторяются обозначения, показанные на рис. 3а, б и в. Что они означают?

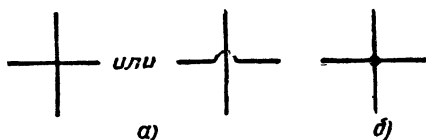


Рис. 2. Обозначение проводов:
а) не имеющих электрического соединения, б) соединённых электрически

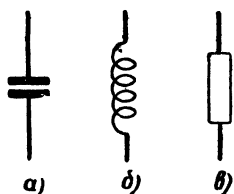


Рис. 3. Обозначение деталей радиоприёмника:

а) электрического конденсатора, б) катушки индуктивности, в) активного сопротивления

На рис. 3а показано условное обозначение электрического конденсатора, на рис. 3б — катушки индуктивности, на рис. 3в — активного сопротивления. Все эти детали обладают определёнными электрическими свойствами, к рассмотрению которых мы сейчас и переходим.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР

В простейшем виде конденсатор представляет собой две параллельные металлические пластины (обкладки), разделённые каким-нибудь не проводящим электрический

ток материалом (диэлектриком), например, воздухом. Этот принцип устройства конденсатора и отражён в его условном обозначении — две параллельные чёрточки, изображающие пластины, разделены некоторым промежутком, символизирующим изоляцию. Для подключения конденсатора к другим деталям схемы к его пластинам присоединяют два проводника. Это учтено и в обозначении конденсатора — от параллельных чёрточек отходят две прямые линии, обозначающие, как мы уже знаем, проводники.

Основным электрическим параметром конденсатора является его ёмкость. В формулах ёмкость обозначают латинской буквой C . Эту букву ставят также на схемах у каждого символического изображения конденсатора и, чтобы можно было отличить один конденсатор от другого, снабжают её цифровыми индексами (C_1 , C_2 , C_3 и т. д.).

Ёмкость измеряется в специальных единицах — фарадах, обозначаемых русской буквой ϕ . Фарада — это ёмкость конденсатора, который при сообщении ему заряда в один кулон заряжается до напряжения в один вольт. Однако в практических условиях этой единицей никто не пользуется, так как ёмкость величиной в одну фараду слишком велика — достаточно сказать, что ёмкость земного шара меньше 0,001 доли фарады. Поэтому в практике применяются более мелкие единицы: миллионные доли фарады — микрофарады ($\mu\phi$) и миллионные доли микрофарады — пикофарады ($\text{п}\phi$).

Для того чтобы не загромождать радиосхемы написанием полных наименований величин ёмкостей конденсаторов, часто применяют следующие условные обозначения.

Если конденсатор имеет ёмкость от 1 до 999 $\text{п}\phi$, то вблизи условных обозначений конденсатора, рядом с буквой C с соответствующим индексом ставят полную цифру величины ёмкости в пикофарадах, не указывая единицы измерения. Например, на рис. 1 величина ёмкости C_1 равна 200 $\text{п}\phi$.

Вблизи условных обозначений конденсаторов, имеющих ёмкость от 1000 до 99 000 $\text{п}\phi$, ставят цифру, показывающую количество тысяч пикофарад с прибавлением буквы «т» и также без указания единицы измерения. На-

пример, обозначение $C_4-5т$ на рис. 1 нужно расшифровывать так: конденсатор C_4 имеет ёмкость 5000 *пф*.

Если ёмкость конденсатора более 100 000 *пф*, тогда в обозначении указывают либо доли микрофарад, либо целые микрофарады без их наименования. Следовательно, обозначение на рис. 1 $C_6-0,25$ должно расшифровываться следующим образом: конденсатор ёмкостью 0,25 *мкф*.

Чтобы отличить эти обозначения от обозначений единиц пикофарад, после целых долей микрофарад обязательно ставят запятую и ноль: например обозначение $C-2,0$ означает, что конденсатор имеет ёмкость 2 *мкф*.

Всякий конденсатор оказывает определённое сопротивление электрическому току. Для постоянного тока конденсатор представляет бесконечно большое сопротивление, так как между его обкладками находится слой изолятора (диэлектрика). Для переменного тока конденсатор представляет некоторое сопротивление, которое тем больше, чем меньше его ёмкость и чем меньше частота переменного тока. Этим свойством конденсатора пользуются, если хотят отделить переменный ток от постоянного или защитить какой-либо участок схемы от проникновения в него переменного тока. В этом случае параллельно такому участку включают конденсатор и переменный ток пройдёт через него, минуя участок схемы.

Существуют два основных вида конденсаторов: конденсаторы постоянной ёмкости и конденсаторы переменной ёмкости. Конденсаторы, о которых мы говорили выше, относятся к первому виду, так как ёмкость их неизменна. На рис. 4 показан внешний вид конденсаторов постоянной ёмкости наиболее распространённых типов.

Конденсатор переменной ёмкости, применяемый в радиоприёмниках, и его условное обозначение изображены на рис. 5. Как видно из рисунка, конденсатор состоит из двух изолированных друг от друга групп алюминиевых или латунных пластин, причём одна из них закреплена неподвижно, а вторая вращается на металлической оси. При повороте оси подвижные пластины либо вдвигаются в воздушные промежутки между неподвижными пластинами, либо выдвигаются из них. Когда подвижные пластины целиком выведены наружу — ёмкость

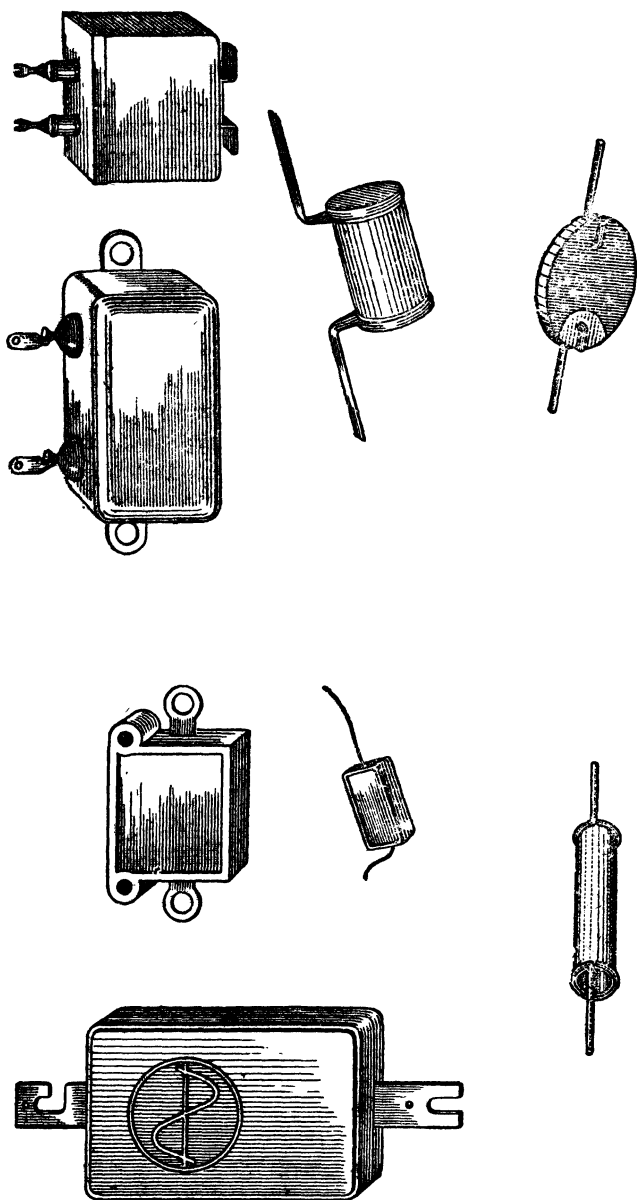


Рис. 4. Внешний вид конденсаторов постоянной ёмкости

конденсатора наименьшая, а когда они полностью введены — ёмкость конденсатора наибольшая.

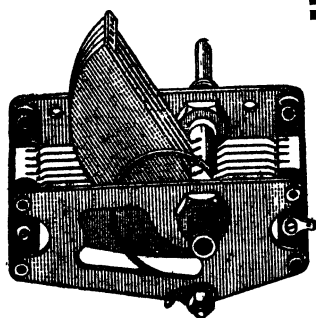


Рис. 5. Внешний вид и обозначение конденсатора переменной ёмкости



В радиоприёмниках, где имеется несколько таких конденсаторов, последние объединяют в агрегаты, т. е. два-три конденсатора располагают на одной оси. Внешний вид агрегата конденсаторов переменной ёмкости и его обозначение на схемах показаны на рис. 6.

Существуют так называемые подстроечные конденсаторы, ёмкость которых может изменяться в небольших пределах. Внешний вид таких конденсаторов и их обозначение показаны на рис. 7.

Конденсаторы различаются также по роду диэлектриков: бумажные, слюдяные, воздушные и т. д. Однако род диэлектрика не находит отражения в обозначениях кон-

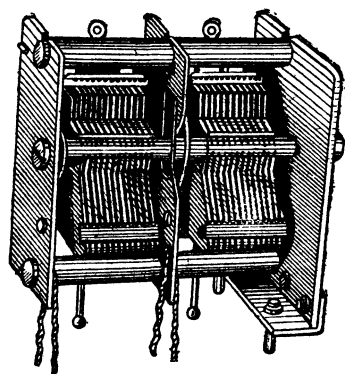


Рис. 6. Внешний вид и обозначение агрегата из двух конденсаторов переменной ёмкости

денсаторов на схемах. Лишь один вид — электролитические конденсаторы — имеет особое обозначение (рис. 8). Такие конденсаторы обычно обладают большой ёмкостью.

Их применяют в радиоприёмниках, питающихся от осветительной сети переменного тока, для сглаживания пуль-

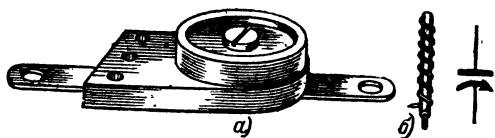


Рис. 7. Внешний вид и обозначение подстроечных конденсаторов

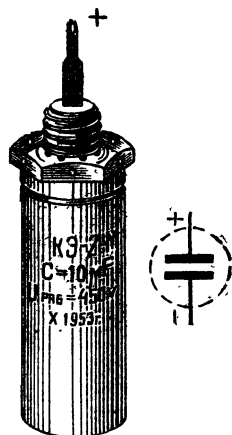


Рис. 8. Внешний вид и обозначение электролитического конденсатора

саций в цепи выпрямленного тока. В цепь переменного тока эти конденсаторы включать нельзя, так как они при таком включении выходят из строя.

КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ

Второй деталью, обозначение которой часто повторяется на схемах, является катушка индуктивности. Внешний вид катушек, применяемых в радиоприёмниках, и их условное обозначение показаны на рис. 9. Основ-

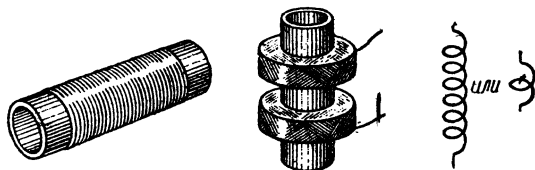


Рис. 9. Внешний вид и обозначение катушек индуктивности

ным электрическим параметром катушки является её коэффициент самоиндукции, который обыч-

но называют индуктивностью и обозначают латинской буквой L . На радиосхемах, где обычно изображается много катушек, у каждого изображения их, так же как и у изображения конденсаторов, ставят буквы с числовыми индексами: L_1 , L_2 , L_3 и т. д. (рис. 1).

Основной единицей измерения индуктивности является генри ($гн$). Генри — это индуктивность проводника, в котором при увеличении или уменьшении тока на один ампер за время в одну секунду наводится электродвижущая сила самоиндукции в один вольт. Генри слишком крупная единица. Поэтому практически индуктивность измеряют тысячными долями генри — миллигенри ($мгн$) и миллионными долями генри — микрогенри ($мкгн$).

На радиолюбительских схемах в большинстве случаев не помечают величину индуктивности, так как радиолюбителей интересует главным образом не эта величина, а количество витков провода в катушке, диаметр и марка провода, размеры каркаса катушки.

Катушка индуктивности, включённая в цепь переменного тока, представляет собой некоторое сопротивление току, которое тем больше, чем больше индуктивность катушки и чем выше частота тока. Для постоянного тока сопротивление катушки постоянно и сравнительно невелико.

Это свойство катушки индуктивности используется в приёмнике, когда требуется в его электрических цепях преградить путь переменному току, причём, чем ниже частота тока, тем больше должна быть индуктивность катушки, чтобы создать необходимое сопротивление.

Индуктивность катушки становится больше по мере увеличения количества витков. Однако это не значит, что число витков можно брать сколь угодно большим. Между соседними витками катушки существует так называемая паразитная междувитковая ёмкость. Эта ёмкость увеличивается с увеличением числа витков. При этом сопротивление между концами катушки уменьшается за счёт того, что ток начинает проходить не по проводам катушки, а через паразитную ёмкость между витками.

Если же учесть, что ёмкостное сопротивление уменьшается при повышении частоты тока, то окажется, что ка-