

Рюмин Владимир Владимирович

**Занимательная
электротехника на дому и
самодельные электрические
приборы**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
В57

Владимир Владимирович Р.
В57 Занимательная электротехника на дому и самодельные электрические приборы / Рюмин Владимир Владимирович – М.: Книга по Требованию, 2026. – 144 с.

ISBN 978-5-8854-2825-5

Редкая довоенная «занимательная» книга-тренажёр: берёшь в руки — и буквально чувствуешь, как электротехника превращается из формул в реальные штуки, которые можно собрать у себя дома.

«Занимательная электротехника на дому» — популярная книга-практикум, которая учит основам электричества через простые домашние опыты и наглядные самодельные устройства. Автор показывает, как “оживить” теорию в руках: понять, что происходит в цепи, как работают элементарные приборы и почему те или иные схемы ведут себя именно так. Книга хорошо подходит как старт для радиолюбителя/кружка и как тренажёр инженерного мышления — короткие объяснения, много практики и понятная логика.

ISBN 978-5-8854-2825-5

© 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

СИЛЬНЫЙ ТОК ОТ СЛАБОГО ИСТОЧНИКА ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТОКА

В моей книге „Занимательная электротехника“ мы ознакомились с понятиями о силе тока (зависящей от количества электричества, протекающего по проводнику) и его напряжением.

Мы также узнали, что в зависимости от последнего электротехника делится на электротехнику „слабых“ и „сильных“ токов, т.-е. правильно было бы сказать: токов малого и большого напряжения, так как сила тока может быть велика и при слабом напряжении (вольтаж или разности потенциалов) и незначительна при большом.

Токи длительные более или менее значительной силы, но слабого напряжения, мы получали при помощи гальванических элементов, а токи ничтожной силы и весьма кратковременные (электрические разряды)—при сближении разноименно заряженных кондукторов. Эти токи зато имели высокое напряжение.

Теперь мы ознакомимся с одним из приспособлений для получения от гальванических элементов токов такого же большого напряжения, как от электростатических машин, лейденских банок и т. п. приборов для электрических разрядов.

Приборы, служащие для подобного рода превращения (трансформации) называются трансформаторами или

индукторами; тот прибор, который мы будем строить— индуктори́ем или катушкой, а также спиралью Румкорфа.

Трансформаторы сами не создают тока, они лишь за счет уменьшения силы основного тока дают ток в несколько раз более напряженный, но имеющий соответственно меньшую силу.

Как видим, и в этом случае устаревая терминология¹⁾ может вызвать путаницу в нашем представлении. Чтобы она не произошла, будем помнить, что под словами „сильный ток“ подразумевают обычно не ток большой силы, а ток высокого напряжения.

Для превращения тока от гальванической батареи²⁾ в токи с напряжением в сотни и тысячи вольт, пользуются способностью переменного или прерывистого тока возбуждать в находящихся в соседстве с ним проводниках индуктивный (наведенный) переменный ток.

В трансформаторе Румкорфа прямой ток, направляющийся в первичную обмотку (спираль) от батареи, проходит через такой же прерыватель, как в электрическом звонке³⁾.

Каждому появлению тока в первичной спирали соответствует возникновение тока во вторичной обмотке, окружающей первую, в направлении обратном основному току, а в момент исчезновения основного тока во вторичной спирали пробегает ток того же направления, как в первичной.

Не стану входить в дальнейшие теоретические подробности, но не скрою, что явление в действительности значительно усложняется появлением так называемых экстра-токов или токов самоиндукции.

¹⁾ Совокупность специальных названий.

²⁾ Напоминаю, что их напряжение не превосходит двух вольт, умноженных на число элементов в батарее.

³⁾ См. „Занимательную электротехнику“.

Эти токи возникают в тех же проводах, по которым проходит первичный или наведенный ток, и они, в зависимости от направления, способствуют усилению даваемого катушкой тока в моменты размыкания прерывателя.

Напряжение индуктивного тока во вторичной обмотке зависит от отношения числа ее витков к числу оборотов первичной спирали и приблизительно в 100—200 раз превышает напряжение первичного тока.

Подчеркиваю, что такое отношение лишь приблизительно и может меняться в широких пределах в зависимости от целого ряда обстоятельств.

Для усиления действия катушки внутрь первичной обмотки вводят железный стержень, а иногда еще соединяют обмотку с конденсатором ¹⁾. Сверх того этот стержень необходим для действия прерывателя, так как он намагничивается в моменты прохождения тока в первичной обмотке и притягивает якорь, прерывающий ток ²⁾.

Простой прерыватель в катушках больших размеров, рассчитанных на искру большой длины (что является следствием большой разницы потенциалов во вторичной спирали), заменяют более сложными, дающими значительно большее число прерываний тока, чем примитивный „молоточек“.

Руководствуясь ранее намеченным правилом при самостоятельном изготовлении приборов придавать им наиболее упрощенную форму, мы и спираль Румкорфа построим самую несложную. Знакомиться с прерывателями более сложных систем нам поэтому нет надобности.

Маленькую катушку изготовить не трудно и не долго; если она выйдет неудачной ³⁾, ее можно перемотать. При

¹⁾ См. „Занимательную электротехнику“.

²⁾ См. „Занимательную электротехнику“.

³⁾ О причинах возможной неудачи скажу ниже.

изготовлении же больших катушек требуется не только достаточная опытность в постройке любительских приборов, но и затрата значительного времени.

Неудача в этих случаях является слишком досадным обстоятельством и, пожалуй, благоразумнее покупать большие катушки готовыми. Стоят они, правда, недешево, но немногим меньше обходятся и самодельные, требующие для их сооружения большого количества дорогой проволоки для вторичной спирали.

Что касается маленьких катушек, длина искр которых не превосходит 1—5 мм., то хотя они и недорого стоят, но самодельные обходятся еще того дешевле, работать же самодельным прибором всегда приятнее, чем покупным. Замечу, что индукторы не следует давать в руку зрителям, присутствующим на ваших опытах, так как неумелым обращением их весьма легко испортить.

Никогда не следует переходить пределов искрового промежутка, т.-е. раздвигать концы разрядника на расстояние больше того, при каком между ними проскакивает искра, а лучше сближать их несколько ближе максимальной длины искры. Ток от элемента лучше пускать в одном и том же направлении. Расстояние платинированного острия винта прерывателя до напаянного на противоположащей ему пластинке кусочка платины следует тщательно регулировать, подвинчивая штифт на столько, чтобы он давал наибольшее число прерываний с секунду. Никогда не начинать опытов не сблизив полюсов разрядника, чтобы между ними тотчас, как будет пущен первичный ток, начали проскакивать искры. В противном случае легко пробить изоляцию обмотки или испортить конденсатор, если катушка с конденсатором.

Несоблюдение этого правила не одну уже катушку, как самодельную, так и покупную, вывело из строя чуть ли не в самом начале ее службы.

Попутно замечу, что как катушка Румкорфа, так и трансформаторы других типов играют большую роль в современной электротехнике.

В особенности значительна она у трансформаторов для переменного первичного тока.

При их помощи ток, получаемый на центральных станциях, превращается в ток громадного вольтажа (напряжения), тем большего, чем на большее расстояние его требуется передать. На местах, в которые передается ток, он вновь трансформируется в ток меньшего напряжения, такого, какое требуется для электрического освещения или приведения в движение электромоторов и т. п.

При такой трансформации ток, теряя в напряжении, выигрывает в силе.

КАК ПОСТРОИТЬ МАЛЕНЬКУЮ СПИРАЛЬ РУМКОРФА

(Рисунок 1: А—разрез, В—вид сверху, С—вид сбоку, D—прерыватель).

Основанием нашему прибору послужит проваренная в парафине деревянная дощечка, длиною $12\frac{1}{2}$ см., шириною $6\frac{1}{2}$ и толщиной около одного сантиметра.

Размеры ¹⁾, как и во всех приборах, описанных в „Занимательной электротехнике“, я указываю лишь приближительными. Несколько увеличить или уменьшить можно без опасения.

На этой основной доске укрепляем звонковый прерыватель, взятый от старого звонка, но хорошо действующий с неиспорченным платиновым контактом (1, рис. 1).

На том же конце доски по углам привинчиваем две латунных пластинки, каждая длиною $1\frac{1}{2}$ см. и шириною 6 мм.

¹⁾ По известному атласу Н. Konwiczka, „Anleitung zum Bau phisikalischen Apparate“, но в несколько упрощенной конструкции

Под них впоследствии подведутся оголенные концы проводов от гальванического элемента. Одна из клемм (b) соединяется отрезком звонковой проволоки с латунной стойкой прерывателя, а через нее и винт с якорем (молоточком). Молоточек устанавливается на такой высоте, чтобы он пришелся как раз против сердечника катушки.

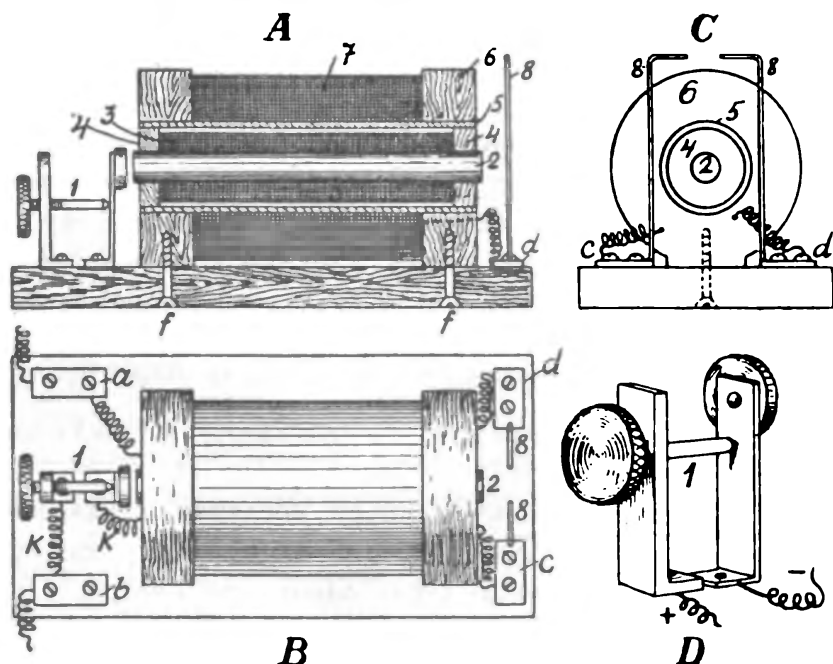


Рис. 1.

Для изготовления сердечника (2, рис. 1), от круглого железного прута диаметром в 1 см. отпиливается стержень длиной 8 см. Основания стержня обравниваются напильником. Стержень отжигается в печи, в которую его кладут за полчаса до закрывания трубы или завинчивания герметических дверец, чтобы он успел накалиться до темно-вишневого цвета. После этого его засыпают горячими углями и оставляют до утра.

В сплошном стержне, во время работы катушки, появляются в свою очередь индуктивные токи, ухудшающие действие катушки. Для нашей катушки, с ее незначительными размерами, конечно, можно обойтись и сплошным сердечником, но при постройке катушек более крупных лучше сердечник делать из пучка мягкой железной проволоки, стягиваемого той же проволокой. Для большей плотности прилегания отдельных проволок сердечника друг к другу, после перетягивания их вблизи обоих концов поперечной проволокой, в середину пучка загоняют длинный железный гвоздь. Обжиг такого составного сердечника ведется так же, как и сплошного.

Когда сердечник отожен, его боковую поверхность покрывают шеллаком и обертывают в два-три слоя тонкой бумагой, по которой обвивают звонкой проволокой диаметром (не принимая во внимание толщины изолировки) в 0,6—0,8 мм. Эта первичная обмотка (3, рис. 1) делается в 2—4 слоя, при чем каждый слой отделяется от другого бумажной прокладкой из парафинированной или покрытой шеллаком писчей бумаги.

Чтобы обматываемая проволока не соскакивала со стержня, предварительно на ее концы надевают, выпиленные лобзиком из тонкой фанеры, кольца (4, рис. 1). Их внутренний диаметр соответствует диаметру стержня, т.е. делается таким, чтобы кольца плотно сидели на стержне, а наружный — в 2 см.

Концы первичной обмотки пропускают в отверстия, сделанные в одном из деревянных колец и впоследствии соединяют — один со стойкой молоточка, другой с клеммой а.

Для изготовления вторичной спирали, надеваемой на стержень с первичной обмоткой, склеивают из картона трубку (5, рис. 1), а если есть возможность, то берут

стеклянную и надвигают на нее с обоих концов опять-таки деревянные кольца (6, рис. 1).

Их внутренний диаметр соответствует наружному диаметру трубки, а наружный берется с таким расчетом, чтобы центр кольца, когда готовая спираль будет укреплена на основной доске, пришелся как раз против центра молоточка прерывателя, т. е. чтобы молоточек стоял против сердечника катушки (около 4 см).

Между кольцами на картонную (проваренную в парафине) или стеклянную (покрытую шеллаком) трубку наматывают метров 200, а если хватит терпения, то и больше, тонкой (0,15 — 0,3 мм), изолированной шелком, медной проволоки, которой должно намотаться не менее 40 слоев (7, рис. 1).

Работа не из веселых!

При намотке проволоки диаметром в 0,15 мм, в каждом слое ее будет 200 оборотов, а число слоев при общей толщине вторичной обмотки (с изолирующими прокладками)—20. Всего значит 4.000 оборотов; при средней длине окружности отдельного витка в 5 см это и даст 200 м проволоки на всю вторичную обмотку.

Предварительно надо проверить, проводит ли проволока ток, не разорвалась ли она где-либо под обмоткой. Такую проверку проводимости следует повторять после окончания каждого ряда намотки, чтобы не задать себе лишней работы, если придется перематывать проволоку заново по причине ее разрыва.

Наматывать поэтому следует весьма осторожно, так как такая тонкая проволока легко рвется, тесно укладывая оборот к обороту и отделяя каждый слой от следующего листочком пропарафинированной папиросной бумаги. Начальный и верхний концы проволоки опять-таки выпускаются наружу через отверстия в одном из

колец и в дальнейшем, оголенными от изолировки, подводятся под клеммы **c** и **d**.

Не мешает, для большей надежности изоляции, каждый слой покрывать сверху шеллаковым лаком.

Закончив намотку, оклеивают полученную катушку сверху плотной бумагой и опять покрывают лаком.

Соединив клеммы **a** и **b** основной доски с электродами гальванического элемента, кладем готовую катушку на доску так, чтобы один из концов ее сердечника приходился против якоря прерывателя и сближаем их на столько, чтобы якорь, при соединении свободных концов первичной обмотки с теми же клеммами **a** и **b**, притягивался сердечником и тотчас отрывался бы от него упругостью стойки.

Найдя наиболее правильное расстояние между прерывателем и катушкой, последнюю привинчивают снизу к доске винтами **ff**.

После этого подводят свободные концы вторичной обмотки, как выше сказано, под клеммы **c** и **d** и под ними же укрепляют проволоки разрядника (8—8, рис. 1), изогнув их и сближив концами, как изображено на рисунке.

Катушка указанных размеров дает искру длиной около 3 мм между остриями разрядных проволок.

Надо признаться, что прибор этот не принадлежит к числу таких, которые действуют и „без отказа“; а так как маленькую вполне хорошо действующую катушку, обмотка которой сделана не вручную, а на специальных станках, можно купить за пару-другую рублей, то, в случае неудачи с попыткой построить ее самому, можно описанные ниже опыты делать с покупной так называемой медицинской катушкой ¹⁾.

¹⁾ Маленькие катушки в большом числе экземпляров, а потому и дешево, выпускаются фирмами для врачебных целей электротерапии

КАТУШКА С КОНДЕНСАТОРОМ

(Рис. 2-й н. в.)

Если в точках **к, к** (В, рис. 1) проводов, соединяющих через прерыватель первичную обмотку катушки с источником тока, включить в цепь конденсатор, то действие катушки усиливается.

Случается, что при таком включении катушка, ранее совершенно не дававшая искры, начинает работать исправно.

Поэтому, хотя в очень малых катушках обыкновенно обходятся без конденсатора, на всякий случай укажу, как его делать. Может быть включение его в цепь первичного тока поможет вам при неудаче, а может быть—наоборот, удача при постройке маленькой катушки вдохновит вас на сооружение аппарата более значительных размеров ¹⁾.

Материалом для изготовления конденсатора послужит нам тонкая, но хорошая бумага, пропитанная расплавленным парафином, и листовой станиоль, в какой обертывают шоколад в плитках.

Как бумага, так и станиоль должны быть совершенно гладкими и неимеющими отверстий. И то, и другое надо тщательно просмотреть на свет.

Парафинированная бумага режется на кусочки длиной (для катушки вышеуказанных размеров) в 5, а шириною в $2\frac{1}{2}$ см. Станиоль режется полосками в $1\frac{1}{2}$ см, а длиной тоже в 5 см.

Положив на стол кусочек бумаги, накладывают на нее полоску станиоля так, чтобы (А, рис. 2) с трех сторон

¹⁾ Наиболее практическими руководствами для самостоятельной постройки индукториев я нахожу книжки: В. Д. Есипова—„Спираль Румкорфа“ и А. А. Боровкова—„Индукционная катушка“.