

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ

ЮНЫЙ
ТЕХНИК

ПО СТУДЕНЧЕСКОМУ ДОЛГУ

К 40 ЛЕТИЮ
ПИОНЕРСКОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Цена 9 коп

№20 (134)

Советы



ЮНОМУ
ТЕХНИКУ

Выпуск II

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Детский мир»
1962

СОВЕТЫ ЮНОМУ ТЕХНИКУ

В этот выпуск включены такие советы:

- 1 (55). Как сделать электролитический выпрямитель.*
- 2 (56). Как включить трехфазный двигатель в осветительную сеть.*
- 3 (57). Никелирование без электрического тока.*
- 4 (58). Как приготовить крокус для шлифовки и полировки металлов.*
- 5 (59). Как приготовить эмаль для шкал и циферблатов.*
- 6 (60). Использование старых гальванических элементов.*
- 7 (61). Как сделать песочный гальванический элемент.*
- 8 (62). Как сделать простой гальванический элемент.*
- 9 (63). Безыскровой электрический звонок.*
- 10 (64). Диапозитивы на пленке.*
- 11 (65). Как сделать счетчик оборотов.*
- 12 (66). Пересчет катушек и переделка старых радиоконструкций, работавших на диапазоне 38—40 мГц.*
- 13 (67). Самодельная изоляционная лента.*
- 14 (68). Указатель погоды из диапозитива.*
- 15 (69). Приготовление жидкого стекла.*
- 16 (70). Самодельные пилки для лобзика.*

Большинство советов, вошедших в настоящий выпуск, содержит ответы на те вопросы, которые юные техники наиболее часто задают в письмах техническим консультациям.

Ответственный редактор Л. Я. Архарова
Художественный редактор А. С. Куприянов
Технический редактор С. С. Бланкштейн

Л 72975 Подписано к печати 31/VII 1962 г. Бумага 70×108/16. Уч.-изд. л. 0,92
Тираж 100 000 экз. Заказ 0245 Изд. № 844

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности
Мосгорсовнархоза, Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.

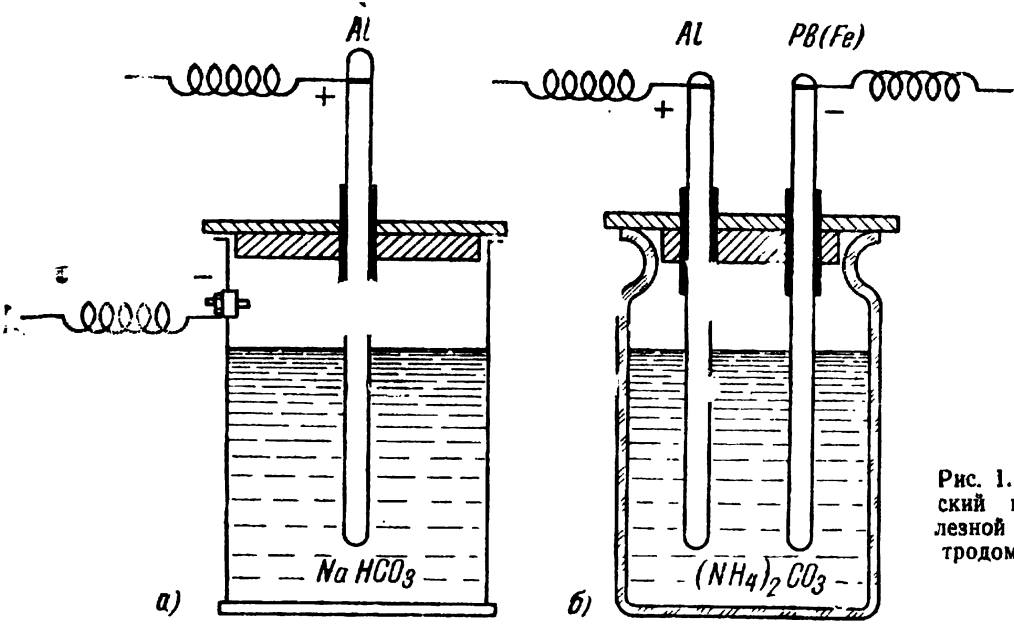


Рис. 1. Простой электролитический выпрямитель: а — в железной банке, служащей электродом; б — в стеклянной банке

1 [55]. Электролитический выпрямитель. Для многих опытов, а также для зарядки аккумуляторов нужен постоянный ток. А в осветительной сети применяется переменный ток. Как же выпрямить его, то есть превратить в ток одного направления? Проще всего устроить электролитический выпрямитель.

Простейший выпрямитель соберите так. Возьмите металлическую банку диаметром около 100 мм и высотой до 120 мм (для этой цели подойдет банка из-под консервированных фруктов или компота) и сделайте к ней деревянную крышку. В центре крышки просверлите отверстие и вставьте в него электрод — алюминиевый стержень с резиновой трубкой, плотно его охватывающей. Можно взять и полоску алюминия; тогда в крышке нужно сделать прямоугольный прорез по размеру полоски. Вторым электродом будет служить сама банка (рис. 1, а). У верхнего края банки укрепите зажим (клемму) для присоединения провода.

Если вместо железной банки возьмете стеклянную, то в деревянную крышку вставьте два электрода — алюминиевый и железный (рис. 1, б).

В банку налейте электролит — 7—8-процентный раствор бикарбоната натрия (питьевой соды) или еще лучше 10-процентный раствор углекислого аммония. Выпрямитель с раствором бикарбоната натрия работает хуже, так как при температуре 60—70° выпрямление тока нарушается. Выпрямляющее действие при втором растворе сохраняется и тогда, когда он нагреется до температуры кипения.

Выпрямитель, состоящий из одной банки, дает прерывистый пульсирующий ток. Этот ток для некоторых целей не годится, поэтому лучше собрать более сложный, но хорошо действующий выпрямитель, который состоит из четырех стеклянных банок с опущенными в них электродами — алюминиевыми и свинцовыми. Соединение электродов показано на рис. 2. В банки влейте 7—8-процентный раствор бикарбоната натрия. Свинцовые электроды можно заменить железными, но в этом случае раствор должен быть насыщенным.

При продолжительном включении этого выпрямителя в сеть электролит нагревается, и выпрямление тока нарушается. Чтобы избежать этого, все четыре банки следует поместить в какой-нибудь сосуд (например, в глубокий таз) с холодной водой.

Нужно иметь в виду, что новый алюминиевый выпрямитель сначала пропускает ток в обоих направлениях. Только спустя некоторое время произойдет его формирование, и в цепи будет постоянный ток. Для формовки нового выпрямителя ему надо дать какую-либо на-

грузку (только не аккумулятор) и включить в сеть.

Для зарядки аккумулятора в цепь выпрямителя включите ламповый реостат, состоящий из нескольких параллельно соединенных электрических лампочек. Включение лампочек производится простым завинчиванием их в патроны. При включении всех лампочек получается наибольшая сила тока. Общая схема установки дана на рис. 3.

Подробные указания о зарядке и уходе за аккумуляторами можно найти в специальной литературе, например в таких книгах:

С. М. Гарасев. Эксплуатация и ремонт аккумуляторов машин. М., Автотрансиздат, 1955.

Г. Г. Драчев. Эксплуатация аккумуляторов в сельском хозяйстве. М., Сельхозгиз, 1956.

И. Г. Куликов. Аккумуляторы. М., Воениздат, 1958.

2 [56]. Как включить трехфазный двигатель в осветительную сеть. Нередко для самодельного станка или крупной модели какой-нибудь машины трудно достать однофазный электродвигатель. Трехфазные двигатели встречаются чаще, но они не используются из-за отсутствия силовых линий. Между тем трехфазный асинхронный двигатель можно включить в обычную однофазную осветительную сеть по схеме так называемого конденсаторного двигателя.

Для этого два токоподводящих зажима трехфазного двигателя включите непосредственно в сеть, а третий зажим присоедините через конденсатор С определенной емкости к одному из проводов, включенных в сеть

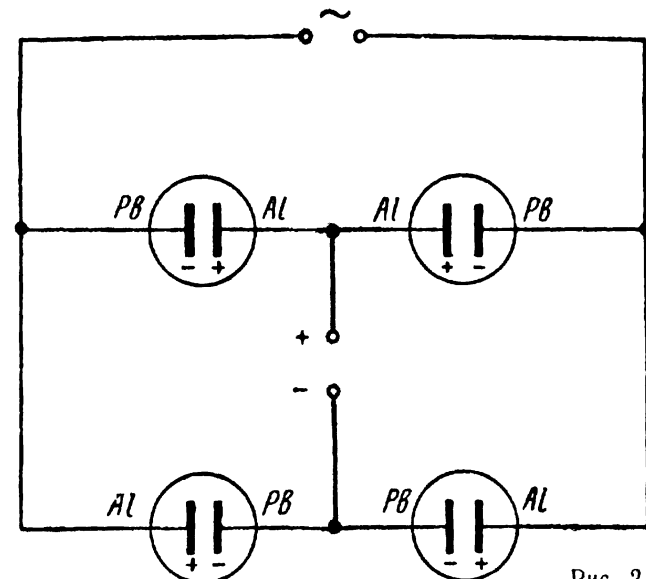


Рис. 2. Усовершенствованный электролитический выпрямитель

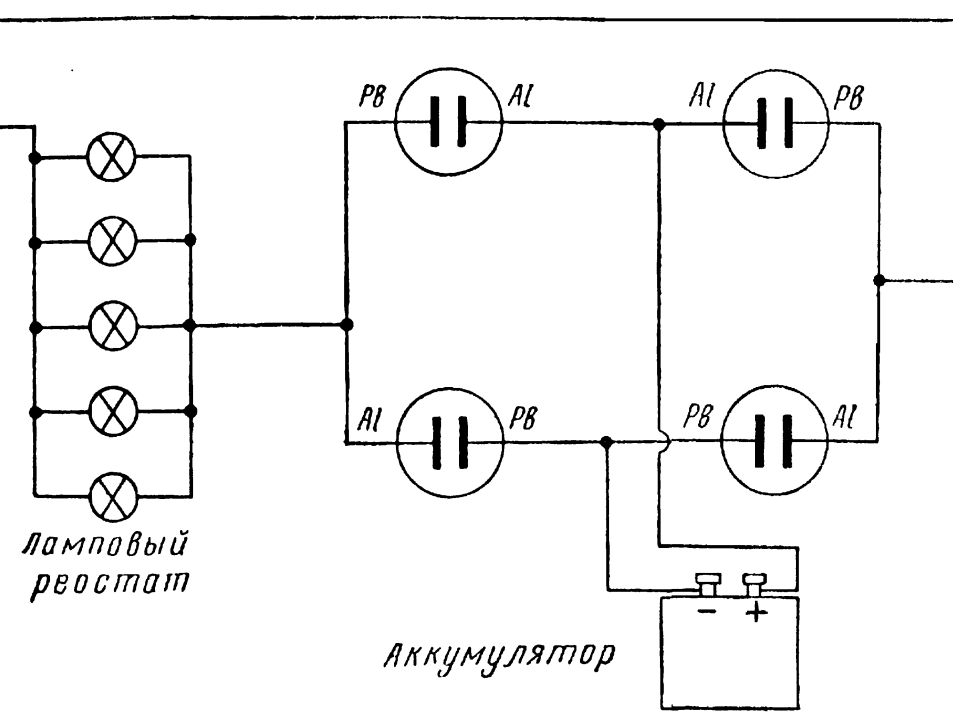


Рис. 3. Зарядка аккумулятора с помощью электролитического выпрямителя

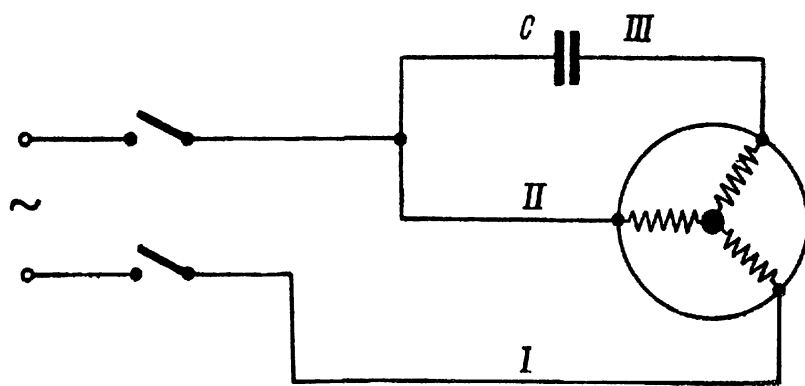


Рис. 4. Схема включения трехфазного двигателя в осветительную сеть

(рис. 4). Конденсатор С должен быть только бумажным (но отнюдь не электролитическим), рассчитанным на рабочее напряжение не менее 400—600 вольт. Величину емкости определите из приближенного расчета: 6,5 микрофарады (мкф) на каждые 100 ватт мощности электродвигателя или 15 мкф на 1 ампер потребляемого двигателем тока.

Например, для электродвигателя мощностью 300 ватт нужно применить конденсатор емкостью 20 мкф.

Следует учитывать, что емкость конденсатора сильно влияет на величину отдаваемой мощности электродвигателя, снижая ее на 30—35%. Это необходимо иметь в виду при эксплуатации двигателя.

Для изменения направления вращения трехфазного двигателя достаточно включить конденсатор не в проводник III, а в проводник I, соответственно соединив проводники I и II.

3 [57]. Никелирование без электрического тока. Небольшие железные предметы можно покрыть никелем без применения электрического тока.

Очистите железный предмет (например, пластинку) от ржавчины, сначала песком, а затем порошком мела или окисью магния. После этой операции погрузите его на 20 секунд в концентрированную азотную кислоту. После тщательной промывки дистиллированной водой погрузите деталь в 15-процентный раствор серноникового никеля, в который подлейте равное количество 10-процентного раствора соляной кислоты. Опыт осаждения никеля на железо производите в химическом стакане, содержащем в себе 100—150 мл раствора

при температуре 65° С. Через полчаса образуется плотный блестящий никелевый слой, который не трескается даже при изгибе под углом 90°.

Разумеется, всю эту работу надо выполнять только в школьном химическом кабинете (но не дома!) и под наблюдением учителя химии.

4 [58]. Крокус для шлифовки и полировки металлов. При подготовке металлических предметов к меднению или никелированию, а также для придания глянца их поверхности после нанесения слоя меди или никеля применяется крокус.

Красный крокус можно приготовить так. Нарежьте стеариновую свечу на мелкие кусочки, положите их в жестяную банку и нагревайте на слабом огне. Когда весь стеарин расплавится, снимите банку с огня и всыпьте в нее небольшие порции окиси железа; смесь непрерывно размешивайте до тех пор, пока стеарин не остынет.

Зеленый крокус готовится так же, как и красный, только вместо окиси железа берется окись хрома.

Красный крокус применяется для подготовки поверхности металлического предмета к гальваническому покрытию, а зеленый — для окончательной шлифовки после нанесения покрытия, а также для полировки никелированных предметов.

Крокус наносится на кусок войлока или, что еще лучше, на войлочный кружок, насаженный на ось, которая крепится в патроне токарного станка или в ручной дрели, зажатой в тиски в горизонтальном положении. Кружок быстро вращается и шлифует предмет.

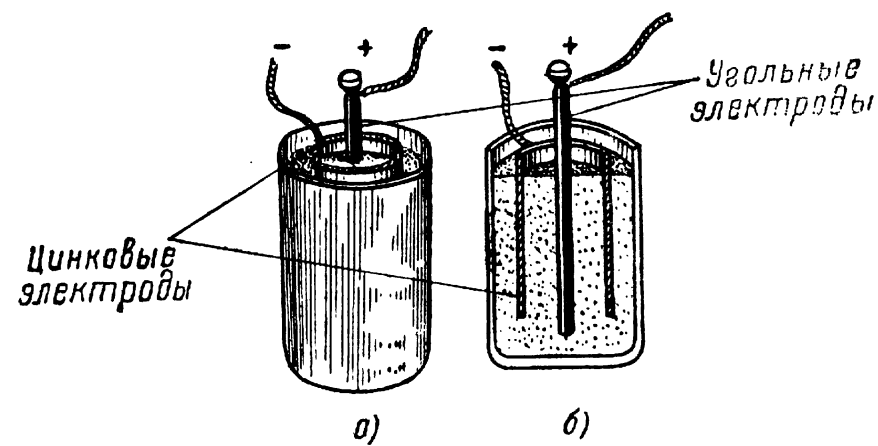


Рис. 5. Песочный элемент: а — в собранном виде б — в разрезе

5 [59]. Эмаль для шкал и циферблатов. Расплавьте на слабом огне белый воск, а затем добавьте в него чистые свинцовые белила. Тщательно размешайте смесь стеклянной палочкой. Густота массы должна быть средней. Перегреть массу нельзя, иначе она вместо белоснежного приобретет желтоватый цвет. Полученную эмаль наложите на очищенную металлическую пластинку нужного размера и подогрейте. Когда она покроет ровным слоем поверхность металла, дайте пластинке остыть. Все неровности удалите острым ножом или лезвием безопасной бритвы.

Если нужно сделать цветную эмаль, то подкрасьте ее масляной этюдной краской желаемого цвета.

6 [60]. Зарядка гальванических элементов. В предыдущем выпуске «Советы юному технику» описан способ восстановления старых гальванических элементов путем пропитки их электролитом.

Предлагаемый способ использования старых элементов заключается в зарядке их постоянным током. Соедините сухой элемент типа ФБС с электролитическим выпрямителем (см. выше) и в течение 5—15 минут пропускайте через него постоянный ток порядка 1,2 а до появления характерного запаха аммиака. Вы убедитесь, что заряженный таким образом элемент работает не хуже нового, но несколько меньший срок. Повторите зарядку.

Таким же способом можете заряжать старые батарейки для карманного фонаря (типа КБС-Л-0,5), состоящие из трех последовательно соединенных элементов. Зарядный ток для такой батареи будет 0,12 а.

Зарядку элементов производите до тех пор, пока электродвижущая сила каждого элемента не достигнет 2 в. Разумеется, при этой работе в цепь выпрямителя следует включить для контроля амперметр и вольтметр, а для регулирования зарядного тока пользоваться реостатом.

Если при зарядке элементов напряжение на каждом из них сразу поднимается до 2 в и выше, то это значит, что элементы полностью разряжены и для зарядки не годятся.

В этом случае проверьте цинковые электроды. Если цинка осталось еще достаточно, то элементы можно восстановить. Очистите цинковые стаканчики от выступивших на их поверхности солей, а электролит размочите в чистой воде. В воде держите его 5—6 часов. Чтобы вода лучше проникла внутрь элемента, сделайте в стаканчиках дополнительные отверстия. Затем опустите стаканчики на несколько секунд в расплавленный парафин или смолу. Это нужно для того, чтобы закрыть все отверстия и предохранить размоченный электролит от высыхания. После такой обработки элементы можно ставить на зарядку обычным способом.

Тем, кто интересуется подробным описанием исследований по способам продления службы сухих элементов, рекомендуем статью **В. А. Бурова** «Улучшение использования гальванических элементов», опубликованную в журнале «Физика в школе» (1955, № 5, стр. 57—61).

7 [61]. Песочный гальванический элемент. Устройство такого элемента показано на рис. 5. Он состоит из стеклянной банки емкостью около 0,6 литра, в которую насыпан речной песок, предварительно промытый, просушенный и просеянный через мелкое сито.

В центре сосуда в песок погрузите угольную палочку от старых, отработанных элементов. Она будет служить положительным электродом. К верхней части палочки присоедините проводник.

Отрицательным электродом будет служить цинковый цилиндр без дна с припаянным к верхнему краю проводником. Форма этого электрода указана на рисунке. Цинковый электрод должен быть погружен в сосуд с песком на небольшом расстоянии от угольного электрода.

Следует иметь в виду, что от размеров как положительного, так и отрицательного электродов (они могут быть произвольными) зависит запас электрической энергии в элементе. Чем больше электроды, тем большее количество энергии отдается сразу непосредственно в цепь.

Электролитом в песочном элементе служит насыщенный раствор поваренной соли в воде. Этим раствором песок смачивается до полной влажности.

Преимуществом песочного элемента являются простота и чрезвычайная дешевизна. К недостаткам его относятся низкое напряжение (менее 1 в) и непродолжительность непрерывной работы.

Для надежного действия элемента его электроды следует время от времени промывать в теплой воде, а в песок систематически доливать воду.

8 [62]. Простой гальванический элемент. При проведении опытов по электричеству и даже для питания батарейных радиоприемников с успехом можно применить элементы с древесным углем, описанные **М. С. Маргулисом** (г. Ростов Ярославской обл.).

Положительным электродом такого элемента служат несколько соединенных между собой угольных стержней от старых гальванических элементов, вставленных в слой древесного угля. Отрицательным электродом являются цинковые или алюминиевые стержни или пластины, помещенные в холстяные однослойные конверты и расположенные вперемешку между угольными стержнями. Конверты должны быть плотными; повреждение холста вызовет короткое замыкание элемента.

Уголь лучше взять активированный, но неплохие результаты дает и применение обыкновенного древесного (березового) угля.

Электролитом элемента служит 10-процентный раствор соляной кислоты. Можно применить и раствор поваренной соли. ЭДС элемента с цинковым электродом и раствором кислоты — 1,7 в, с раствором соли — 1,2 в. Алюминиевый электрод с раствором кислоты дает 1,4 в.

Для восстановления емкости элемента нужно сменить уголь. Но и без смены угля элемент можно заряжать как аккумулятор от источника постоянного тока.

9 [63]. Безыскровой электрический звонок. У обычного электрического звонка есть очень большой недостаток: при его работе все время происходят прерывания тока. А всякий раз-

рыв в цепи тока сопровождается образованием искр. Искры тем сильнее, чем больше индуктивное сопротивление цепи, в которой происходит разрыв. Электрозвонок имеет две катушки, надетые на сердечник электромагнита, поэтому индуктивное сопротивление цепи велико и при перерывах тока возникают заметные искры. От искр быстро обгорают контакты, между которыми происходят разрывы цепи, и звонок перестает работать. Поэтому в звонках и других приборах заводского изготовления контакты делают из неокисляемых тугоплавких металлов — из серебра и вольфрама. Но такой звонок влияет на работу радиоприемника и телевизора. При включении звонка на экране телевизора появляются сверкающие полосы, а в его динамике и динамике радиоприемника слышится треск. Поэтому лучше пользоваться звонком, у которого нет искрения. Такие звонки бывают в продаже, но их можно сделать и самим. Конструкция самодельного безыскрового звонка предложена **Н. В. Виноградовым**.

Безыскровой звонок может работать только от сети переменного тока (не от батареи). Устройство его показано на рис. 6. Электромагнит такого звонка представляет собой сердечник трансформатора броневое типа из Ш-образных пластин. Разница лишь в том, что две катушки (на рисунке они показаны в разрезе) надеты на боковые стержни, а между средним стержнем и верхним ярмом имеется воздушный промежуток около 2 мм. Чтобы можно было надеть катушки, верхнее ярмо делается приставным.

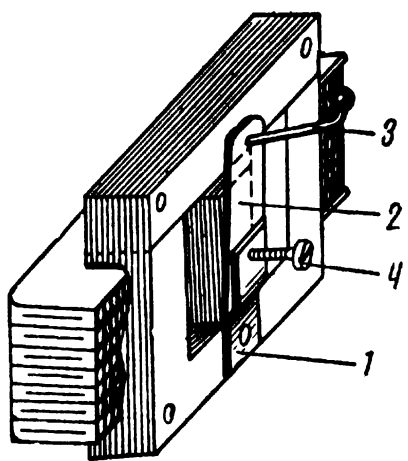


Рис. 6. Безыскровой электрозвонок

Катушки можно намотать любым изолированным проводом диаметром от 0,5 до 1 мм. Число витков в каждой катушке одинаково и равно 100. Одна катушка присоединяется к зажимам понижающего трансформатора (4, 8 или 12 в — в зависимости от того, насколько сильным должен быть звон). Вторая катушка выведена на кнопку, при помощи которой концы ее замыкают, чтобы звонок работал. К среднему стержню трансформатора приклепана стальная пластинка 1, под которой проложена тонкая пружинящая пластинка 2. В пластину 1 ввернут винт 4, которым можно регулировать величину колебаний пластинки 2. К концу пластинки 2 приклепан язычок 3, на конце которого укреплен шарик. Он будет ударять по чашечке звонка (на рисунке чашечка не показана). Верхнее ярмо скрепляется с сердечником при помощи медной проволоки.

Действие звонка основано на следующем. Когда кнопка не замкнута, первичная катушка создает магнитный поток, который замыкается по крайним стержням и по верхнему и нижнему ярму. При замыкании кнопки во вторичной катушке начинает протекать ток обрат-

ного направления, размагничивающий сердечник. Поэтому силовые линии пройдут через зазор, и средний стержень и пластинка 2 будут притягиваться, когда магнитный поток достигнет наивысшего значения, и отрываться, когда поток уменьшится. Пластинка начнет вибрировать (ее вибрации можно отрегулировать винтом 4) вместе с язычком, и шарик станет ударять по чашечке звонка.

Звонок хорошо работает только тогда, когда он отрегулирован. При плохой регулировке пластинка может наглухо притянуться к сердечнику и перестать вибрировать.

Чтобы звонок всегда был готов к действию, первичная катушка должна быть все время подключена к понижающему трансформатору, а этот трансформатор — к осветительной сети. Так как первичные катушки понижающих трансформаторов содержат несколько тысяч витков, а вторичные — во много раз меньше, то напряжение на контактах кнопки не превысит 15 в. И хотя звонок все время находится под напряжением, нагревается он незначительно, поскольку потери холостого хода малы. При включении кнопки потери в обмотках трансформатора значительно возрастают, и звонок нагревается сильнее. Поэтому кнопку нельзя долго держать нажатой.

10 [64]. Диапозитивы на пленке. В работе технического кружка пионерского отряда часто встречается необходимость демонстрации диапозитивов. Но далеко не всегда представляется возможность приобрести готовые диапозитивы на нужные темы. Делать диапозитивы фотографическим путем сложно и дорого. Значительно проще сделать рисованные диапозитивы на целлулоидной пленке.

Возьмите использованную фотографическую или рентгеновскую пленку и опустите на 5—10 минут в горячую воду (с температурой примерно 80—90°). При этом не допускайте свертывания пленки в рулон, так как в этом случае она слипнется и может порваться. Вынув пленку из воды, снимите с нее слой эмульсии. Это лучше всего делать жесткой зубной щеткой. Сразу весь слой эмульсии снять не удастся, приходится удалять его постепенно, периодически опуская пленку в горячую воду. Очистив одну сторону пленки от эмульсии, удалите таким же образом слой желатина, нанесенный на вторую сторону. Окончательно протрите пленку чистой сухой тряпочкой.

На очищенную целлулоидную пленку легко нанести любыми чернилами или тушью необходимый рисунок или чертеж. Возьмите кусок пленки по размеру окна в проекционном фонаре (8,5 × 8,5 см или 4,5 × 6 см), наложите на нужный рисунок, если он подходит по величине (например, чертеж или штриховой рисунок в книге), и потрите пленку чистой тряпочкой, чтобы удалить следы жирных пятен от рук. При этом пленка наэлектризуется и плотно прилипнет к бумаге. После этого обведите рисунок чернилами или тушью, и диапозитив готов.

Если диапозитив нужен на один-два раза, то его можно не окантовывать. Если же диапозитив представляет ценность и хочется сохранить его надолго, то вложите пленку между двумя стеклами соответствующего размера и окантуйте их плотной бумагой.

Неплохие диапозитивы получаются также из бумажной или батистовой кальки, на которую хорошо ложатся чернила, тушь и краски. Их можно делать или в виде отдельных листочков, закрепленных между двумя стеклянными пластинками, вкладываемыми в держатель проекционного фонаря, или в виде длинной ленты соответствующей ширины. При известном навыке можно изготовить миниатюрные диафильмы для фильмоскопа. Непосред-

ственно перед проецированием такие диапозитивы следует протереть ваткой, слегка смоченной вазелиновым маслом.

11 [65]. Счетчик оборотов. В практике работы юных техников часто необходимо подсчитывать количество витков наматываемого трансформатора, дросселя, многослойной катушки и т. д. Для этого можно сделать простой счетчик оборотов.

Основной деталью такого счетчика являются звездочки с десятью зубцами, выпиленные из стали, латуни или дюралюминия толщиной около 1 мм (рис. 7). Первая звездочка, показывающая единицы, приводится в движение проволочным рычажком, ось которого соединяется с осью наматываемой катушки. В зубец этой звездочки, обозначенной цифрой «0», вклеивается короткий стальной штифтик, он необходим для передвижения второй (соседней) звездочки, показывающей десятки. Вторая звездочка в свою очередь также имеет штифтик, передвигающий третью звездочку, показывающую сотни.

Звездочки привертываются шурупами одна над другой к деревянному основанию так, чтобы штифтик первой звездочки при вращении зацеплялся за зубцы второй и мог ее передвигать, а штифтик второй звездочки — за зубцы третьей и тоже мог бы передвигать ее. Расстояние между каждой звездочкой и деревянным основанием регулируется при помощи металлических шайб. Звездочки должны вращаться с небольшим трением.

Счетчик работает так. При вращении основной оси намоточного станка, число оборотов которой он должен отмечать, ее рычажок задевает за зубцы первой (верхней) звездочки и при каждом полном обороте поворачивает ее на один зубец. Через каждые десять оборотов первая звездочка, показывающая единицы, совершает полный оборот и своим штифтиком повернет на один зубец вторую звездочку, показывающую десятки. Вторая звездочка при полном обороте повернет на один зубец третью и т. д. При желании можно установить и четвертую звездочку, показывающую тысячи оборотов, но это необязательно.

Собранный механизм устанавливается в фанерной или жестяной коробке, передняя стенка которой имеет окошки, прорезанные против каждой звездочки. Первое окошко на рисунке показывает число сотен, второе — число десятков, третье — число единиц. Наибольшее показание счетчика — 999 (или, при четырех звездочках, 9999).

12 [66]. Пересчет катушек и переделка старых радиоконструкций, работавших на диапазоне 38—40 мГц. Многие юные техники имеют УКВ аппаратуру, рассчитанную на диапазон 38—40 мГц. Между тем по новым правилам любительская радиосвязь ведется в диапазоне 28—29,7 мГц. Следовательно, нужно произвести пересчет и перемотку катушек. Необходимость в подобном пересчете возникает и в тех случаях, когда радиолюбитель не имеет возможности изготовить катушку точно по описанию, так как располагает проводом иных марок и сечений или каркасами других диаметров, чем те, которые указаны в описании.

Для приближенного пересчета катушек при наличии готовых каркасов иного диаметра можно, не меняя данных и марки провода, намотать катушки с требуемой величиной индуктивности, пересчитав лишь число витков, пользуясь формулой:

$$n = K \cdot \sqrt{\frac{D_0}{D}} \cdot n_0,$$

где D_0 — диаметр каркаса, приведенный в описании;

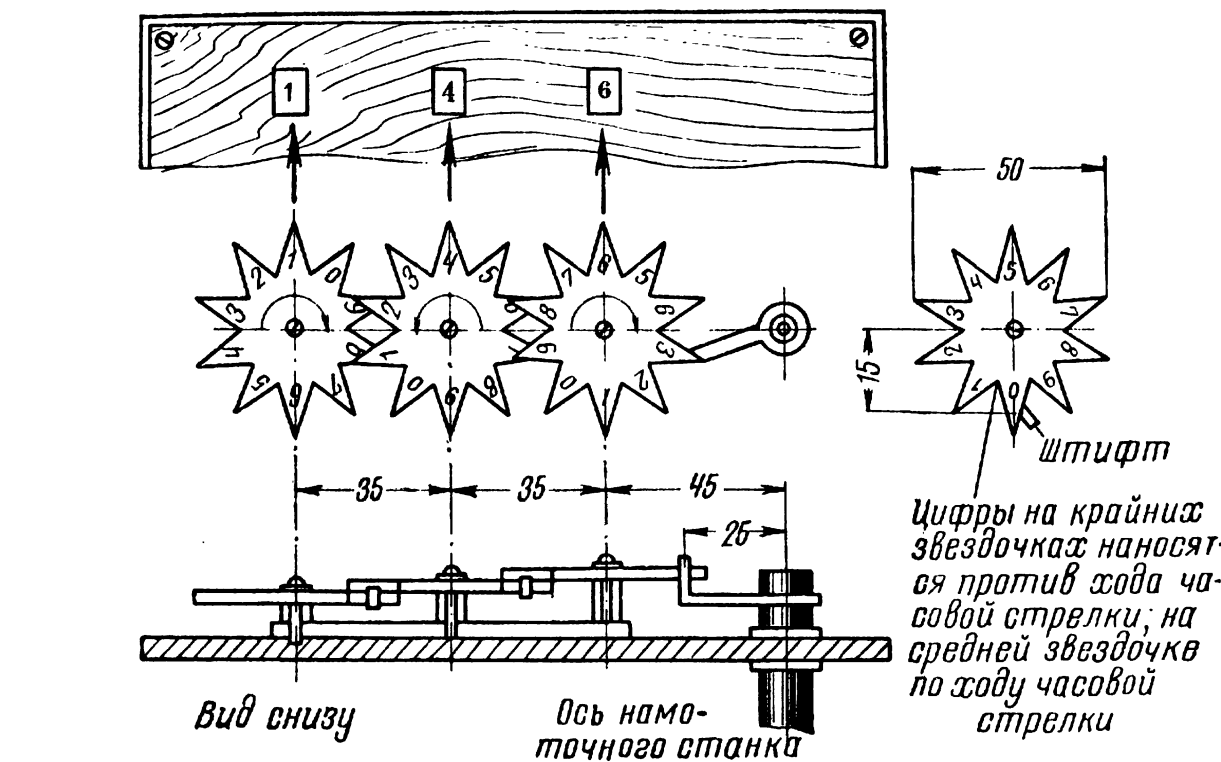


Рис. 7. Счетчик оборотов

D — диаметр каркаса, имеющийся в наличии;

n_0 — число витков, указанное в описании;

n — искомое число витков;

K — коэффициент, который при увеличении диаметра каркаса берется равным 0,98, а при уменьшении диаметра — равным 1,03.

Коэффициенты указаны для однослойных катушек без экрана. Для многослойных катушек без экрана коэффициенты будут соответственно 0,9 и 1,13.

Если нет провода указанного в описании диаметра, можно для намотки катушек использовать другой провод, изменив лишь число витков. Отклонение диаметра провода допустимо в пределах $\pm 25\%$. Новое число витков катушки определяется по формуле:

$$n = n_0 \sqrt{\frac{d_0}{d}},$$

где n_0 — число витков, приведенное в описании;

n — искомое число витков;

d_0 — диаметр провода, указанный в описании;

d — диаметр провода, имеющегося в наличии.

При пересчете данных катушек в других конструкциях (например, в ранее опубликованных описаниях радиоаппаратуры на диапазон 38—40 мГц) можно для определения индуктивности однослойной катушки со сплошной намоткой пользоваться приближенной формулой, которая обеспечивает вполне достаточную в любительских условиях точность, если длина катушки превышает ее диаметр не более чем в пять-шесть раз:

$$L = \frac{0,01 \cdot D \cdot n^2}{l} \text{ мкГн},$$

где D — диаметр намотки в см;

l — длина намотки в см;

n — число витков.

Обычно в описаниях конструкций приводят данные величины индуктивности катушек. Если этого нет, следует подсчитать индуктивность, воспользовавшись одной из приведенных выше формул. Далее, зная величину индуктивности катушки и наименьшее значение частоты, на которую был настроен контур (например, 38 мГц), определяют общую величину

емкости, входящей в этот контур, по формуле:

$$C_x (\text{пФ}) = \frac{25 \cdot 330}{L_{\text{мкГн}} \cdot f^2 \text{ мГц}^2}.$$

Приведем для примера перерасчет на 28 мГц катушки индуктивности входного контура УКВ конвертера на 38—40 мГц (описанного в № 5 журнала «Радио» за 1959 г., стр. 18—20). Катушка L_2 этого контура бескаркасной намотки, выполнена из медного провода МГ-1,5, содержит 5 витков, диаметр намотки 15 мм, длина намотки 16 мм. Величина индуктивности катушки в описании не приведена. Определяем приближенно величину индуктивности этой катушки:

$$L_{\text{мкГн}} = \frac{0,01 \cdot 1,5 \cdot 5^2}{\frac{16}{15} + 0,44} \approx 0,25 \text{ мкГн}.$$

Общая величина емкости входного контура конвертера на частоте 38 мГц будет равна:

$$C_{\text{пФ}} = \frac{25 \cdot 330}{0,25 \cdot 38^2} \approx 70 \text{ пФ}.$$

Далее определяем величину индуктивности новой катушки, при которой этот контур будет настроен на частоту 28 мГц:

$$L_{\text{мкГн}} = \frac{25 \cdot 330}{70 \cdot 28^2} \approx 0,46 \text{ мкГн}.$$

Для приближенного определения числа витков новой катушки воспользуемся соотношением:

$$\frac{L_n}{L} = \frac{x^2}{n^2},$$

где L_n — индуктивность катушки нового диапазона;

L — индуктивность катушки старого диапазона;

x — искомое число витков для катушки нового диапазона;

n — число витков катушки старого диапазона.

$$\frac{0,46}{0,25} = \frac{x^2}{5^2}; \quad x^2 = \frac{5^2 \cdot 0,46}{0,25} = 46; \quad x \approx 7 \text{ витков}.$$

В таком же порядке определяется новое число витков для всех остальных катушек конструкции. Перекрытые диапазон 28—29,7 мГц вполне обеспечиваются подстроечными конденсаторами и сердечниками катушек.

Если будет обнаружено, что перекрытие диапазона получилось больше, чем требуется,

в контур последовательно с подстроечным конденсатором переменной емкости включается небольшой конденсатор постоянной емкости (керамический или слюдяной). Величина его емкости определяется опытным путем.

Кроме переделки колебательных контуров в конструкции диапазона 38—40 мГц на 28—29,7 мГц, следует везде увеличить индуктивность дросселей высокой частоты и емкость переходных конденсаторов — примерно в 1,2—1,5 раза. Все остальные элементы этих конструкций обычно ни в каких изменениях не нуждаются.

Следует заметить, что намотку катушек всегда удобнее производить с некоторым «запасом», чтобы во время налаживания иметь возможность уменьшить индуктивность, отмотав несколько витков.

13 [67]. Самодельная изоляционная лента. Налейте в жестяную банку 40 г натуральной олифы, положите в нее 2 г мелко нарезанной резины и постепенно нагревайте смесь. Резина начнет набухать, а затем растворится. После этого положите в банку 2—4 г каменноугольной смолы и перемешайте деревянной палочкой. Получится густая клейкая масса. Пропитайте ею узенькие полоски из льняной или бумажной ткани, затем промойте их в воде и сложите в рулоны.

14 [68]. Указатель погоды из диапозитива. Используя изменение окраски кристаллоидратов азотнокислого кобальта в зависимости от влажности и температуры воздуха, можно сделать интересный указатель влажности воздуха (гигроскоп).

Подберите негатив снимка, содержащего летний пейзаж — зелень, небо, воду. С этого негатива сделайте диапозитив. После промывки опустите его в 15—20-процентный раствор азотнокислого кобальта. Пропитанный раствором диапозитив высушите, не промывая. Растительность раскрасьте желтой акварельной краской (гуммигутом).

Обработанный диапозитив поместите в рамку и укрепите между рамами окна. При приближении дождливой погоды небо и вода на диапозитиве будут монотонно серыми. Зелень не изменит своей окраски, то есть останется желтой. Но как только воздух станет сухим (перед ясной хорошей погодой), снимок оживет. Небо и вода сделаются голубыми, а вся растительность — зеленой.

15 [69]. Жидкое стекло. Налейте в фарфоровую чашку раствор, содержащий 18 г едкого натрия в 30 мл воды. Чашку поместите на водяную баню и, помешивая содержимое, прибавьте 15 г тонкоизмельченного чистого песка. Нагревание на водяной бане ведите до тех пор, пока не закончится реакция взаимодействия едкого натра с кремнеземом (песком). Упариванием на водяной бане можно довести полученное жидкое стекло до сиропообразного и даже твердого состояния.

Жидкое стекло обладает чудесными свойствами. Возьмите какую-либо ткань, дощечку, фильтровальную бумагу, пропитайте их несколько раз жидким стеклом и высушите. Эти предметы станут огнеупорными. На жидком стекле можно приготовить ценные силикатные краски. Жидкое стекло применяется так же, как моющее средство, так как в водных растворах дает щелочь, обладающую моющими свойствами.

16 [70]. Пилки для лобзика. Из стальной плоской пружины шириной 2—4 мм и толщиной 0,4—0,5 мм можно сделать пилки для лобзика. Зажмите пружину в тиски и острым зубильцем сделайте насечку зубьев. Получающиеся на пилке утолщения (развод зубьев) должны быть одинаковыми с обеих ее сторон. Такой пилкой можно пользоваться при работе по дереву, фанере, оргстеклу и т. д.