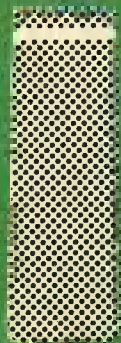


1990

44
выпуск



- ▶ ЭЛЕКТРОННЫЕ КАЧЕЛИ
- ▶ ЗВУКОВОЙ ПРОБНИК
- ▶ «КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»
- ▶ ПРИЕМНИК-МАЛЮТКА
- ▶ ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Мастерок



Дорогие друзья!

По вашим многочисленным просьбам этот выпуск посвящен электронике. В нем вы найдете описание самых разнообразных электронных конструкций: переговорного устройства, автоматического выключателя освещения в подсобном помещении, индикатора намагниченности железных и стальных предметов, двух миниатюрных радиоприемников. Как всегда, рассказывается о новой игре и даются полезные советы.

До встречи! «Мастерок»



СДЕЛАЙ ДЛЯ ШКОЛЫ

ИНДИКАТОР НАМАГНИЧЕННОСТИ

Как вы знаете, обычный школьный компас чутко реагирует на магнитное поле. Достаточно, скажем, пронести перед его стрелкой намагниченный конец отвертки, как стрелка отклонится. Но, к сожалению, после этого стрелка будет некоторое время по инерции раскачиваться. Поэтому пользоваться таким простейшим прибором для определения намагниченности предметов неудобно. Необходимость же в таком измерительном устройстве возникает нередко.

Собранный из нескольких деталей, наш электронный индикатор оказывается совершенно неинерционным и сравнительно чувствительным, чтобы, к примеру, определить намагниченность лезвия бритвы или часовой отвертки. Кроме того, подобный прибор пригодится в школе для демонстрации явления индукции и самоиндукции.

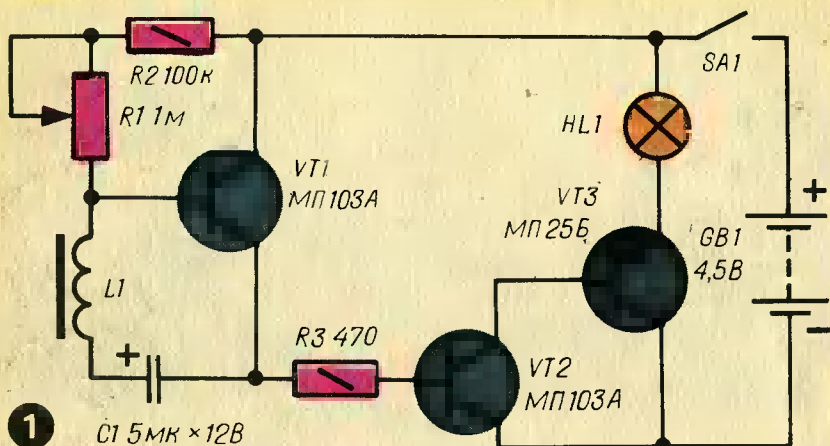
Каков принцип работы индикатора? Если вблизи катушки индуктивности, лучше всего со стальным сердечником, пронести постоянный магнит, его силовые линии пересекут витки катушки. На выводах катушки появится ЭДС, величина которой зависит от напряженности магнитного поля и числа витков катушки. Остается усилить снимаемый с выводов катушки сигнал и подать его, например, на лампу накаливания от карманного фонаря.

Схема сравнительно простого индикатора намагниченности приведена на рисунке 1. Датчиком является катушка индуктивности L1, намотанная на железном

© Составитель Б. Иванов
Оформитель Д. Хитров

М 4306030000—179 075—90
078(02)—90

Издательство «Молодая гвардия», 1990



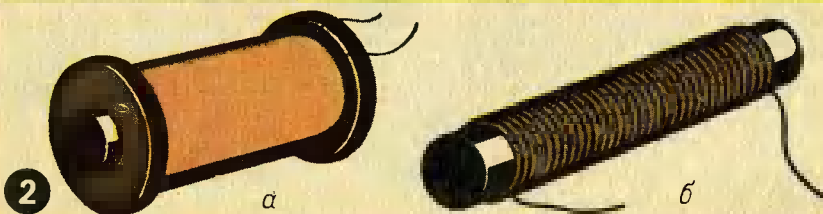
сердечнике. Она подключена через конденсатор $C1$ к усилительному каскаду, выполненному на транзисторе $VT1$. Режим работы каскада по постоянному току задается резисторами $R1$ и $R2$. В зависимости от параметров транзистора (статический коэффициент передачи и обратный ток коллектора) оптимальный режим работы устанавливают переменным резистором $R1$.

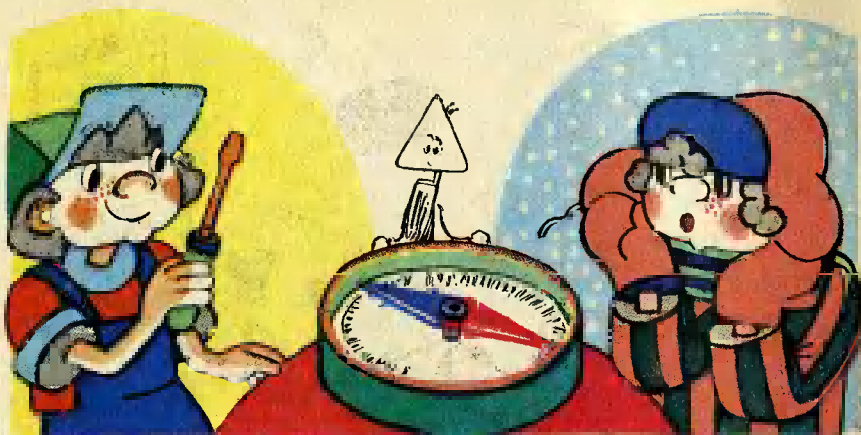
В эмиттерную цепь транзистора первого каскада включен так называемый составной транзистор $VT2VT3$, спаянный из двух транзисторов разной структуры ($VT2$ — структуры $n-p-n$, $VT3$ — $p-n-p$). Нагрузкой этого транзистора является сигнальная лампа $HL1$. Чтобы ограничить ток через лампу, а значит, и через коллектор транзистора $VT3$, в цепи базы транзистора $VT2$ стоит резистор $R3$.

В исходном состоянии свечения лампы не видно. Но как только вблизи сердечника датчика окажется намагниченный предмет, появившийся на выводах катушки сигнал усилится и сигнальная лампа на мгновение вспыхнет. Чем больше предмет и сильнее его намагниченность, тем ярче вспышка лампы.

В качестве датчика лучше всего использовать катушку с сердечником от электромагнитных реле РСМ (рис. 2, а), РЭС6, РЭС9 или других, сопротивлением обмотки не менее 200 Ом. Учтите, чем больше сопротивление обмотки, тем более чувствительным будет индикатор.

Неплохие результаты получаются с самодельным датчиком (рис. 2, б). Для него берут отрезок стержня диаметром 8 и длиной 25 мм из феррита 600НН (от магнитной антенны карманных приемников). На длине примерно 16 мм на стержень наматывают внавал 300 витков провода ПЭВ-1 0,25 ... 0,3, размещая их равномерно по всей поверхности. Сопротивление обмотки такого датчика примерно 5 Ом. Чувствительность датчика, необходимая для работы прибора, обеспечивается благодаря высокой магнитной проницаемости сердечника. Чувствительность зависит также от статического коэффициента передачи тока транзисторов, поэтому желательно использовать транзисторы с возможно большим зна-





чением этого параметра. Кроме того, транзистор VT1 должен быть с небольшим обратным током коллектора. Вместо МП103А можно применить транзисторы КТ315 с любым буквенным индексом, а вместо МП25Б — другие транзисторы серий МП25, МП26, обладающие коэффициентом передачи не менее 40.

Конденсатор — любого типа, например, К50-3, К50-6, К50-12. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, переменный — СП-1. Сигнальная лампа — на напряжение 3,5 В и возможно меньший ток, например 0,15 А. Батарея питания — 3336, выключатель — любой конструкции.

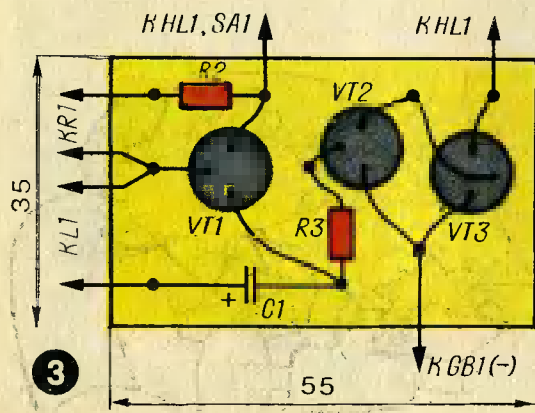
Часть деталей индикатора смонтируйте на плате (рис. 3) из любого изоляционного материала (гетинакс, текстолит, оргалит). Монтаж навесной, для подпайки выводов деталей установите на плате шпильки длиной 8...10 мм из толстого (1...1,5 мм) облуженного медного провода. Вместо шпилек можно расклепать на плате пустотелые заклепки либо установить небольшие скобки из жести от консервной банки. Так же поступайте в дальнейшем при изготовлении подобных плат для навесного монтажа. Соединения между шпильками ведите голым луженым монтажным проводом, а в случае пересечения проводников надевайте на один из них отрезок поливинилхлоридной трубки либо кембрика.

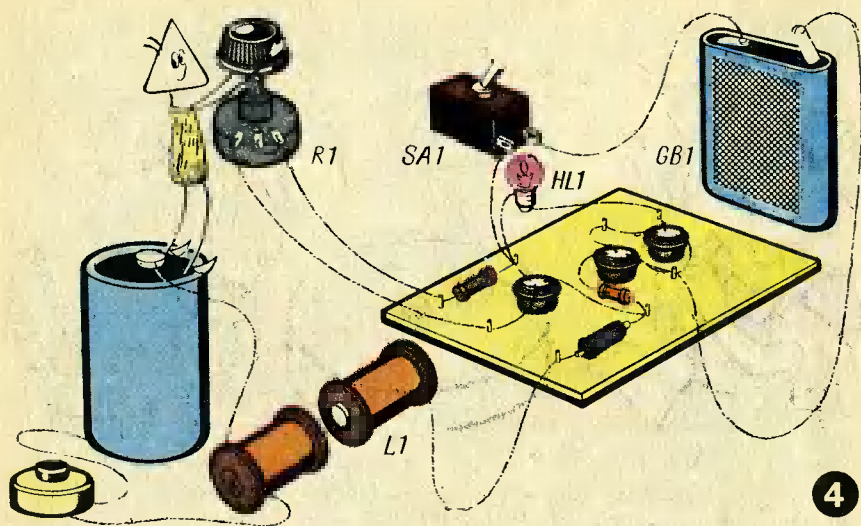
После монтажа деталей к плате подпаивают проводниками в изоляции датчик, переменный резистор, сигнальную лампу, выключатель и источник питания (рис. 4). Включив питание, устанавливают движок переменного

резистора в такое положение, чтобы нить накала лампы едва светилась. Если же нить сильно раскалена даже при верхнем по схеме положении движка, следует заменить резистор R2 другим, с большим сопротивлением.

Перед сердечником датчика помещают ненадолго небольшой магнит. Лампа должна ярко вспыхнуть. Если же вспышка слабая, это свидетельствует о малом коэффициенте передачи транзистора VT1. Его желательно заменить.

Затем к сердечнику датчика нужно приблизить конец намагниченной отвертки. На-

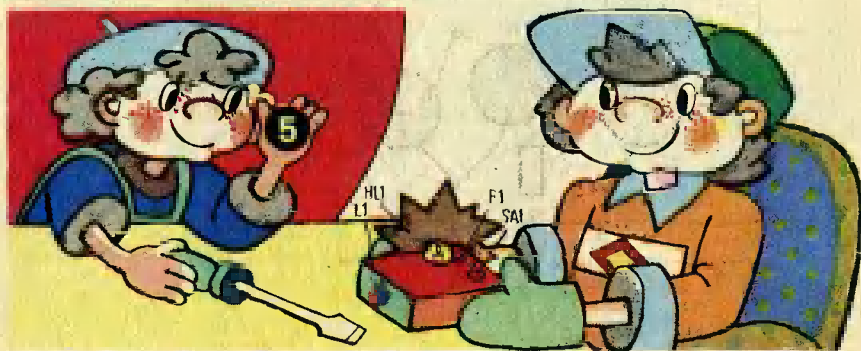




магнитить ее нетрудно несколькими касаниями сравнительно сильного постоянного магнита, например, магнита динамической головки («динамика») мощностью 1Вт. С намагниченной отверткой яркость вспышки сигнальной лампы будет меньше, чем с постоянным магнитом. Совсем слабой будет вспышка, если вместо отвертки использовать намагниченное лезвие безопасной бритвы.

После проверки работоспособности индикатора плату и батарею укрепите внутри корпуса (рис. 5), на верхней стенке которого разместите сигнальную лампу, переменный резистор и выключатель. Датчик укрепите на боковой стенке так, чтобы его сердечник немного выступал над поверхностью стенки.

Во время работы индикатора переменным резистором устанавливайте сначала возможно меньшую яркость свечения лампы (еще лучше — на грани ее зажигания), а затем уже подносите к сердечнику датчика испытываемый предмет. При проверке слабо намагниченных предметов яркость сигнальной лампы немного увеличивают, чтобы лучше было заметно ее изменение.



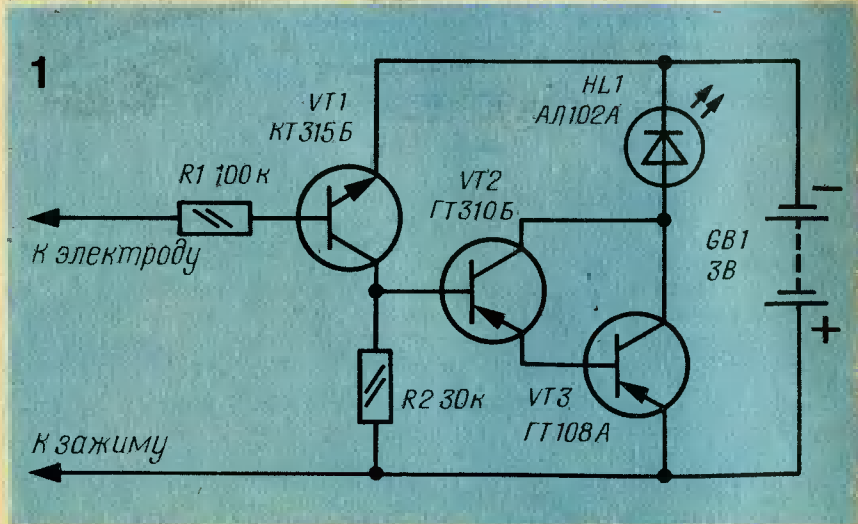
ПРОБНИК ДЛЯ «ПРОЗВОНКИ» МОНТАЖА



Прежде чем приступить к налаживанию собранной конструкции, нужно, как обычно выражаются, «прозвонить» ее монтаж, то есть проверить правильность всех соединений в соответствии с принципиальной схемой. Зачастую радиолюбители пользуются для этих целей сравнительно громоздким прибором — омметром, или авометром, работающим в режиме измерения сопротивлений.

Но нередко такой прибор не нужен, его может заменить компактный пробник, задача которого — сигнализировать о целостности той или иной цепи. Особенно удобен такой пробник при «прозвонке» многопроводных жгутов или кабелей. Одна из схем подобного пробника приведена на рисунке 1. В нем всего три маломощных транзистора, два резистора, светодиод и источник питания.

В исходном состоянии все транзисторы закрыты, поскольку на их базах относительно эмиттеров нет напряжения смещения. Если же соединить между собой выводы «к электроду» и «к зажиму», в цепи базы транзистора VT1 потечет

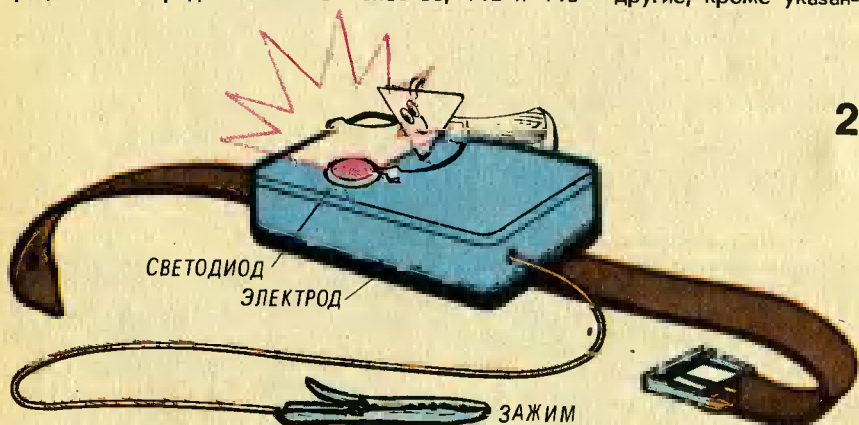


ток, сила которого зависит от сопротивления резистора R1. Транзистор откроется, и на его коллекторной нагрузке — резисторе R2 появится падение напряжения. В результате транзисторы VT2 и VT3 также откроются, и через светодиод HL1 потечет ток. Светодиод вспыхнет, что и послужит сигналом исправности проверяемой цепи.

Особенность пробника — в его высокой чувствительности и сравнительно малом токе (не более 0,3 мА), протекающем через измеряемую цепь. Это позволило выполнить пробник несколько необычно: все его детали смонтированы в небольшом пластмассовом корпусе (рис. 2), который крепят к ремешку (или браслету) от наручных часов. Снизу к ремешку (напротив корпуса) прикрепляют металлическую пластину-электрод, соединенную с резистором R1. Когда ремешок застегнут на руке, электрод прижат к ней. Теперь пальцы руки будут выполнять роль щупа пробника. При использовании браслета никакой дополнительной пластины-электрода не понадобится — вывод резистора R1 соединяют с браслетом.

Зажим пробника подсоединяют, например, к одному из концов проводника, который нужно отыскать в жгуте или «прозвонить» в монтаже. Касаясь пальцами поочередно концов проводников с другой стороны жгута, находят нужный проводник по появлению свечения светодиода. В данном случае между щупом и зажимом оказывается включенным не только сопротивление проводника, но и сопротивление части руки. И тем не менее проходящего через эту цепь тока достаточно, чтобы пробник «сработал» и светодиод вспыхнул.

Транзистор VT1 может быть любой из серии КТ315 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50, VT2 и VT3 — другие, кроме указан-



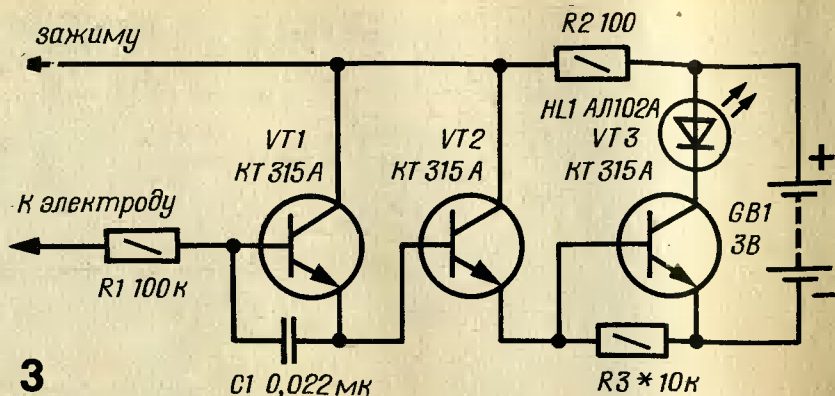
ных на схеме, соответствующей структуры и с коэффициентом передачи не менее 60 (VT2) и 20 (VT3).

Светодиод АЛ102А экономичен (потребляет ток около 5 мА), но обладает небольшой яркостью свечения. Если она будет недостаточна для ваших целей, установите светодиод АЛ102Б. Но ток потребления возрастет в этом случае в несколько раз (конечно, только в момент индикации).

Источник питания — два аккумулятора Д-0,06 или Д-0,07, соединенные последовательно. Выключателя питания в пробнике нет, поскольку в исходном состоянии (при разомкнутой базовой цепи первого транзистора) транзисторы закрыты, и ток потребления ничтожен — он соизмерим с током саморазряда источника питания.

Пробник можно вообще собрать на транзисторах одинаковой структуры, например, по приведенной на рисунке 3 схеме. Правда, он содержит несколько больше деталей по сравнению с предыдущей конструкцией, но зато его входная цепь оказывается защищенной от внешних электромагнитных полей, приводящих иногда к ложному вспыхиванию светодиода.

В этом пробнике работают кремниевые транзисторы серии КТ315, обладаю-

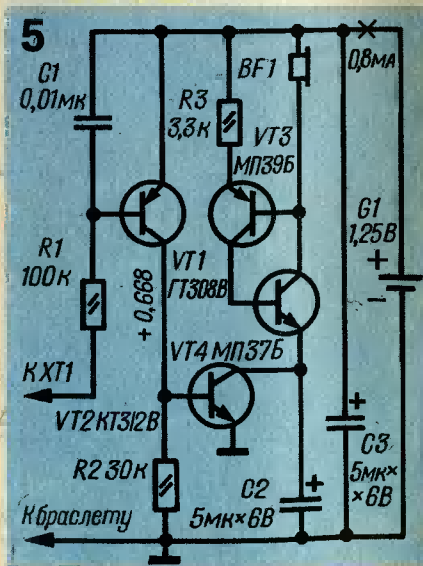
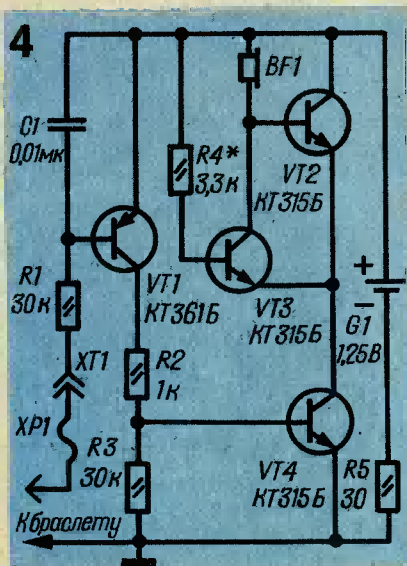


щие малым обратным током коллектора в широком диапазоне температур. При использовании транзисторов с коэффициентом передачи тока 25 ... 30 входное сопротивление пробника составляет 10 ... 25 МОм (миллионов Ом). Повышение входного сопротивления нецелесообразно из-за возрастания вероятности всплеск индикатора от внешних наводок и посторонних проводимостей (например, из-за грязной поверхности монтажной платы проверяемого устройства).

Достаточно большое входное сопротивление достигнуто применением составного эмиттерного повторителя (транзисторы VT1 и VT2). Конденсатор C1 создает глубокую отрицательную обратную связь по переменному току, исключая ложную индикацию от внешних наводок.

Как и в предыдущем случае, в исходном режиме устройство практически не потребляет энергии, поскольку сопротивление подключенной параллельно источнику питания цепи HL1VT3 в закрытом состоянии транзистора составляет 0,5 ... 1 МОм. Потребляемый ток в режиме индикации не превышает 6 мА.

Корректировать входное сопротивление прибора можно подбором резистора



R2, предварительно подключив ко входу цепочки резисторов общим сопротивлением 10 ... 25 МОм и добиваясь минимальной яркости светодiodа.

А как быть, если нет светодиода? Тогда вместо него можно использовать в обоих вариантах малогабаритную лампу накаливания на напряжение 2,5 В и потребляемый ток 0,068 А (например, лампу МН 2,5-0,068). Правда, в этом случае придется уменьшить сопротивление резистора R1 примерно до 10 кОм и подобрать его точнее по яркости свечения лампы при замкнутых входных проводниках.

Не меньший интерес могут вызвать пробники со звуковой индикацией. Схема одного из них, прикрепляемого к руке с помощью браслета, приведена на рисунке 4. Он состоит из цепи питания электронного ключа на транзисторах VT1, VT4 и генератора звуковой частоты, собранного на транзисторах VT2, VT3 и миниатюрном гудковом телефоне BF1. Частота колебаний генератора равна частоте механического резонанса телефона. Конденсатор C1 снижает влияние наводок переменного тока на работу индикатора. Резистор R2 ограничивает ток коллектора транзистора VT1, а значит, и ток эмиттерного перехода транзистора VT4. Резистором R4 уславливают наибольшую мощность звучания телефона, резистор R5 влияет на надежность работы генератора при изменении питающего напряжения.

Звуковым излучателем BF1 может быть любой миниатюрный телефон (например, ТМ-2) сопротивлением от 10 до 150 Ом. Источник питания — аккумулятор Д-0,06 или элемент РЦ53. Транзисторы — любые кремниевые соответствующей структуры с коэффициентом передачи тока не менее 100 и обратным током коллектора не более 1 мкА.

Детали пробника можно смонтировать на изоляционной планке и укрепить в металлическом корпусе гудкового телефона, которым соединен металлический браслет. Напротив излучателя в крышке корпуса вырезают отверстие, а на боковой стенке укрепляют миниатюрное гнездо разъема ХТ1, в которое вставляют удлинительный проводник со щупом ХР1 (им может быть зажим «крокодил») на конце.

Несколько иная схема подобного пробника приведена на рисунке 5. В нем используются как кремниевые, так и германиевые транзисторы. Причем совсем не обязательно делать конструкцию малогабаритной, сам индикатор можно собрать в небольшой шкатулке, а браслет и щуп соединять с ним гибкими проводниками.

Конденсатор C2 шунтирует до переменному току электронный ключ, конденсатор C3 — источник питания.

Транзистор VT1 желательно подбирать с коэффициентом передачи тока не менее 120 и обратным током коллектора не менее 5 мкА, VT2 — с коэффициентом передачи не менее 50, VT3 и VT4 — не менее 20 (обратным током коллектора не более 10 мкА). Звуковой излучатель BF1 — капсюль ДЭМ-2 (или аналогичный) сопротивлением 60 ... 130 Ом.

Пробники со звуковой сигнализацией менее экономичны по сравнению с предыдущими, поэтому при больших перерывах в работе желательно отключать источник питания.



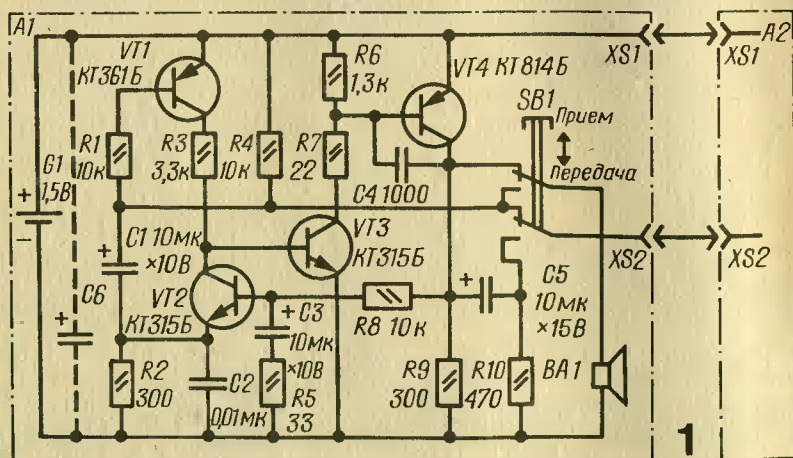
ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО



Как обеспечить громкоговорящей связью, скажем, два пункта, удаленных друг от друга на значительное расстояние? Подобная задача возникает в школе, пионерском лагере, в небольшом поселке. И во всех подобных случаях приходит на помощь переговорное устройство.

Как правило, такое устройство состоит из двух пультов, каждый из которых установлен на «своем» пункте, и двухпроводной линии связи, соединяющей пульты. В каждом пульте расположены усилитель и динамическая головка. Причем динамическая головка выполняет двойную роль: при передаче сообщения она служит микрофоном, а при приеме работает по своему прямому назначению — преобразует электрический сигнал звуковой частоты в звук.

Кроме того, усиленный сигнал с одного пульта поступает по линии связи на динамическую головку другого (так работает большинство переговорных устройств). Поскольку головка обладает сравнительно низким сопротивлением, сказываются потери в линии связи — с увеличением расстояния



между пунктами падает громкость звука. Вот почему дальность связи ограничивается обычно несколькими сотнями, а иногда и десятками метров.

Однако эти потери можно значительно сократить, если выходной сигнал одного пульта подавать не на динамическую головку, а на вход усилителя другого пульта, обладающего значительно большим сопротивлением по сравнению с головкой. Тогда потери в линии связи будут невелики, и переговорным устройством станет возможно пользоваться при расстояниях между пунктами в несколько километров. Помимо этого преимущества, у такого переговорного устройства есть еще одно — его можно питать от низковольтного источника.

Схема предлагаемого «низковольтного» переговорного устройства приведена на рисунке 1. Оно состоит из пультов А1, А2 и линии связи, проводники которой соединяют между собой гнезда XS1 и XS2 пультов. Поскольку схемы усилителей пультов одинаковы, приведена лишь схема усилителя пульта А1.

Собственно сам усилитель звуковой частоты выполнен на транзисторах VT2 — VT4. С коллектора транзистора VT4 на базу VT2 подано через резистор R8 напряжение отрицательно обратной связи, которая стабилизирует режим транзисторов и коэффициент усиления каскадов, а также снижает искажения звука. Коэффициент усиления равен отношению сопротивлений резисторов R8 и R5. Конденсатор C2 снижает усиление сигналов частотой ниже 500 Гц.

Когда кнопочный переключатель SB1 находится в показанном на схеме положении, входной сигнал с линии связи подается через конденсатор C1 в эмиттерную цепь транзистора VT2. По переменному току этот транзистор включен по схеме с общей базой, обладающей низким входным сопротивлением, необходимым для согласования с сопротивлением звуковой катушки динамической головки при работе ее микрофоном. Емкость конденсатора C1 выбрана сравнительно небольшой, благодаря чему выравнивается характеристика головки как микрофона. Резистор R2 обеспечивает прохождение постоянной составляющей эмиттерного тока транзистора VT2, а конденсатор C2 защищает вход усилителя от высокочастотных помех.

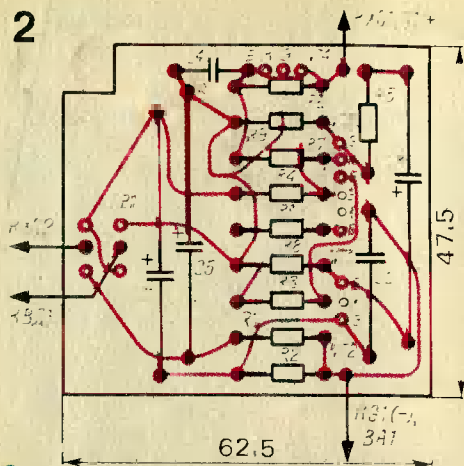
Каскад на транзисторе VT1 — электронный ключ, подающий напряжение питания на первый каскад усилителя. Ключ стоит в цепи нагрузки транзистора VT2 (резистор R3). С этого резистора усиленный первым каскадом сигнал подается на базу транзистора VT3 следующего каскада усиления. Далее следует выходной каскад на транзисторе VT4. Его нагрузкой служат в режиме приема динамическая головка BA1, а в режиме передачи — резисторы R9, R10 и последовательно соединенные сопротивление линии связи и входное сопротивление усилителя пульта А2. Резистор R7 ограничивает ток коллектора транзистора VT3, а конденсатор C4 препятствует самовозбуждению усилителя.

В режиме ожидания, когда переключатели SB1 обоих пультов находятся в показанном на схеме положении, все транзисторы закрыты, и каждый пульт потребляет от источника питания весьма незначительный ток — менее 1 мкА. Поэтому в пультах нет отдельного выключателя питания.

При нажатии на кнопку переключателя SB1 динамическая головка BA1 подключается ко входу усилителя, а провод линии, подключенный к гнезду XS2, соединяется с выходом усилителя. Минус источника питания G1 поступает через резистор R10 на вход усилителя второго пульта по линии связи. Транзистор VT1 в пульте А2 открывается и подает напряжение питания на транзистор VT2. Включается усилитель второго пульта.

В пульте А1 усилитель также включается, поскольку транзистор VT1 открывается током, протекающим в его базовой цепи через динамическую головку BA1. При разговоре перед головкой напряжение, вырабатываемое в ее звуковой катушке, усиливается и поступает через конденсатор C5 в линию связи. Сигнал, ослабленный в линии связи, вновь усиливается и поступает на динамическую головку.

Аналогично работает переговорное устройство и при нажатии кнопки пере-



Для упрощения переговорного устройства в нем нет регулировки громкости, поэтому во избежание значительных искажений звука следует учитывать, что при короткой линии связи (до 2 км) говорить нужно негромко, на расстоянии вытянутой руки до пульта. При длине же линии 5...10 км (это максимальное расстояние) желательно говорить громко и на расстоянии 20...10 см от пульта.

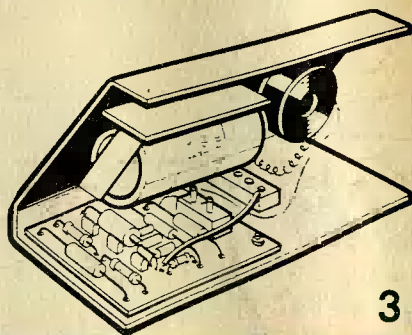
Для переговорного устройства подойдут резисторы МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Конденсаторы С2 и С4 — КТ-1, КЛС, КМ-5, КМ-6; С1, С3, С5, С6 — оксидные (электролитические) любого типа, на любое напряжение, но возможно меньших габаритов. Динамическая головка — 0,25ГД-19 или другая малогабаритная, переключатель режима работы — П2К без фиксации положения.

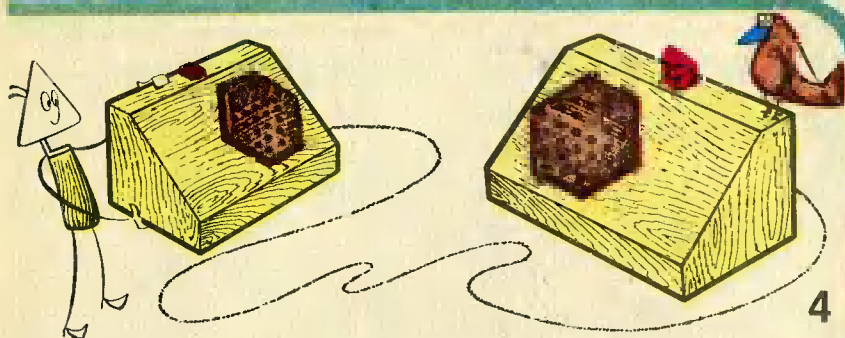
Детали усилителя монтируют на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита методом печатного монтажа. Но вполне подойдет и навесной монтаж, если укрепить на плате медные шпильки под выводы деталей. Плату крепят к задней стенке корпуса пульта (рис. 3), изготовленного из листовой стали толщиной 0,5 мм. Конструкция корпуса разработана так, чтобы изготовить его можно было при минимальном наборе инструментов. После крепления платы кнопка переключателя должна выступать над корпусом пульта.

На задней стенке размещают также гнезда ХS1 и ХS2 либо малогабаритный разъем (подойдет, например, разъем СГ-3 или СГ-5 от магнитофона). Динамическую головку крепят к передней панели, а рядом устанавливают источник питания — элемент 373. Напротив диффузора головки в панели насверлены отверстия (рис. 4), которые затем прикрыты тонкой тканью (лучше радиотканью). Чтобы головка лучше работала в режиме микрофона, к ее магнитной системе желательно приклеить кольцо из поролона — оно будет выполнять роль акустического демпфера.

Если в переговорном устройстве применены исправные детали и монтаж выполнен без ошибок, устройство сразу готово к работе. Но

лучателя SB1 на втором пульте. Иными словами, при нажатии любой кнопки включаются одновременно оба пульта. Но в передающем в данный момент пульте усилитель работает как микрофонный и потребляет от источника питания ток около 3,5 мА, а в приемном пульте — как усилитель мощности, потребляя ток около 100 мА (при максимальной громкости звука). Разговор ведут поочередно, нажимая кнопку после приема сообщения и отпуская ее по окончании передачи.



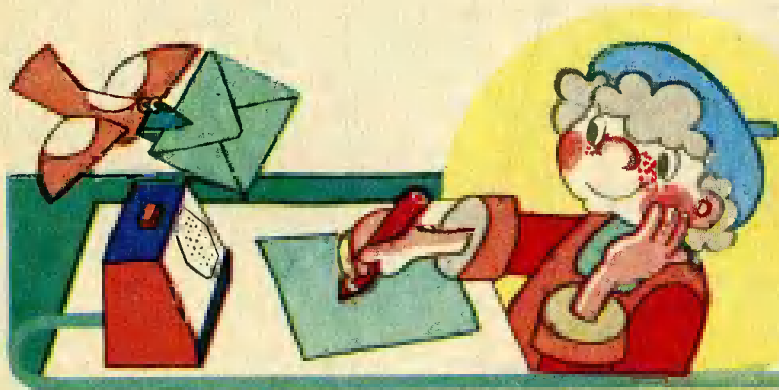


проверить его удастся при наличии двух пультов и эквивалента линии связи — резистора сопротивлением 1...2 кОм. Гнезда пультов соединяют через эквивалент и нажимают на пульте А2 кнопку SB1 (временно фиксируют ее, положив сверху тяжелый предмет), а сам пульт располагают вблизи источника звука, например, абонентского громкоговорителя или переносного транзисторного приемника. В динамической головке пульта А1 должен раздаться звук транслируемой передачи. Если его нет, нужно измерить падение напряжения на резисторе R3, проверив тем самым срабатывание электронного ключа. При отсутствии напряжения следует подобрать резистор R1 до момента открывания транзистора VT1.

Громкость звука можно изменить подбором резистора R5 или R8. Если звук будет сопровождаться искажениями, следует подобрать резистор R7. Аналогично проверяют и налаживают пульт А2, нажав кнопку на пульте А1.

Поскольку сигнал из линии связи поступает на вход усилителя через внутреннее сопротивление элемента C1, по мере разрядки элемента и повышения его внутреннего сопротивления может снизиться усиление устройства, а значит, громкость звука. Если такое наблюдается, подключите параллельно элементу оксидный конденсатор C6 емкостью 200 ... 1000 мкФ.

При больших расстояниях между пунктами связи совсем не обязательно применять двухпроводную линию. Достаточно провести провод между гнездами XS1, а гнезда XS2 заземлить в каждом пункте с помощью штырей из стальной проволоки диаметром 4...6 мм и длиной 500...700 мм.



ДОМАШНИМ ВОЛШЕБНИКАМ

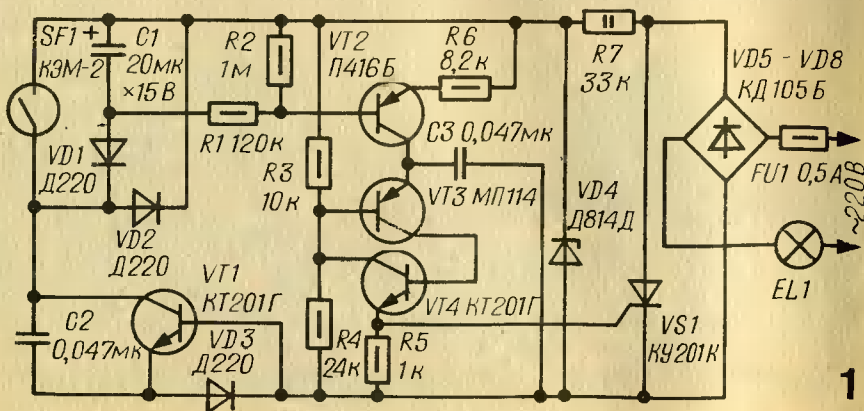
АВТОМАТ ВКЛЮЧЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ



Оборудовав таким автоматом, например, ванную комнату, можете быть спокойны — оставить бесцельно горящим свет в ней вряд ли удастся. Да и выключателем теперь пользоваться не нужно — автомат полностью заменит его и будет сам включать освещение тогда, когда оно действительно нужно.

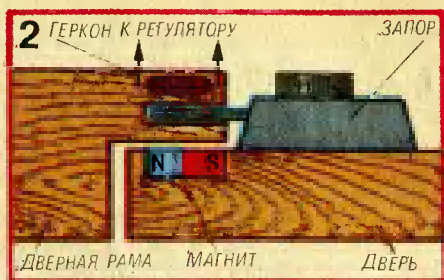
Схема одного из вариантов подобного автоматического включателя освещения приведена на рисунке 1. Он срабатывает, как только открывают дверь. Если дверь после этого закрывают изнутри на запор, лампа освещения продолжает гореть. При закрывании двери снаружи (или изнутри, но не на запор) следует выдержка времени 8...10 секунд, после чего свет гаснет. Яркость света в этом автомате нарастает плавно (за две секунды), что значительно продляет срок службы лампы.

Устройство датчика, следящего за положением двери и ее запора, показано на рисунке 2. В дверной раме закреплен геркон (герметизированный кон-



1

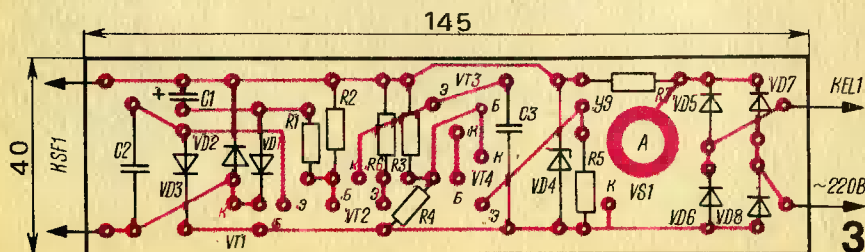
такт), а напротив него в дверь врезан постоянный магнит. Контакты геркона разомкнуты, когда дверь открыта, а значит, магнит удален, и замыкаются при закрывании двери — благодаря действию магнитного поля постоянного магнита. Если же дверь закрывают изнутри на запор, его стальной язычок (или железная пластина, связанная с ним) экранирует геркон от магнитного поля и контакты геркона оказываются разомкнутыми.



Геркон (SF1 на схеме) включен в цепь зарядки конденсатора C1. Если дверь открыта (или закрыта изнутри на запор), контакты геркона находятся в показанном на схеме состоянии. Конденсатор C1 начинает заряжаться через цепочку VD1, C2, VD3. Поскольку зарядная цепь питается не постоянным током, а трапецеидальными импульсами положительной полярности (они образуются из-за ограничения стабилитроном VD4 импульсов напряжения частотой 100 Гц, поступающих на него через резистор R7 с двухполупериодного выпрямителя на диодах VD5—VD8), конденсатор C1 заряжается «порциями» от каждого импульса. Обеспечивается такой режим еще и тем, что к моменту начала следующего импульса конденсатор C2 разряжается. Это происходит в момент окончания предыдущего импульса — тогда напряжение конденсатора C2 оказывается приложенным через диод VD2 и резисторы R3, R4 к эмиттерному переходу транзистора VT1. Транзистор открывается и разряжает конденсатор.

По мере зарядки конденсатора C1 начинает открываться транзистор VT2, коллекторный ток его возрастает. При определенном значении этого тока начинает работать генератор импульсов, собранный на транзисторном аналоге тринистора (транзисторы VT3 и VT4) и конденсаторе C3. Как только напряжение на конденсаторе C3 (оно появляется в результате зарядки конденсатора коллекторным током транзистора VT2) достигает порогового, аналог тринистора «срабатывает» и конденсатор разряжается через управляющий электрод тринистора VS1 и резистор R5. Тринистор открывается (и остается открытым до конца полупериода сетевого напряжения), замыкает диагональ моста VD5—VD8 и лампа EL1 загорается. Ее яркость зависит от продолжительности зарядки конденсатора C3 до напряжения «срабатывания» аналога тринистора. Продолжительность зарядки, в свою очередь, определяется током коллектора транзистора VT2, а значит, зарядкой конденсатора C1 до напряжения полного открывания транзистора VT2. Происходит это примерно через одну-две секунды — за такое время яркость лампы будет нарастать до максимальной.

Стоит закрыть дверь (или при закрытой двери не задвинуть запор) — и замкнувшиеся контакты геркона шунтируют цепь зарядки конденсатора C1. Он начнет разряжаться через резисторы R1, R6 и эмиттерный переход транзистора VT2. Спустя 8 ... 10 секунд напряжение на конденсаторе упадет настолько, что транзистор VT2 начнет закрываться. Яркость лампы будет плавно уменьшаться, а затем лампа погаснет.



Кроме указанного на схеме, можно использовать тринистор КУ201Л, КУ202К—КУ202Н. Транзисторы КТ201Г заменимы на транзисторы той же серии или на любые транзисторы серии КТ315; П416Б — на П416, П401 — П403, ГТ308; МП114 — на МП115, МП116, КТ203. Вместо диодов Д220 подойдут Д223, КД102, КД103. Конденсатор С1 — К50-6, С2, С3 — МБМ, КМ-4, КМ-5. Резистор R7 — МЛТ-2, остальные — МЛТ-0,5. Вместо стабилитрона Д814Д подойдет Д813, а вместо диодов VD5 — VD8 — любые выпрямительные диоды, рассчитанные на обратное напряжение не ниже 300 В и выпрямленный ток не менее 300 мА. Геркон — любой другой, например, серии КЭМ, с нормально разомкнутыми контактами и «срабатывающий» от данного постоянного магнита на заданном расстоянии.

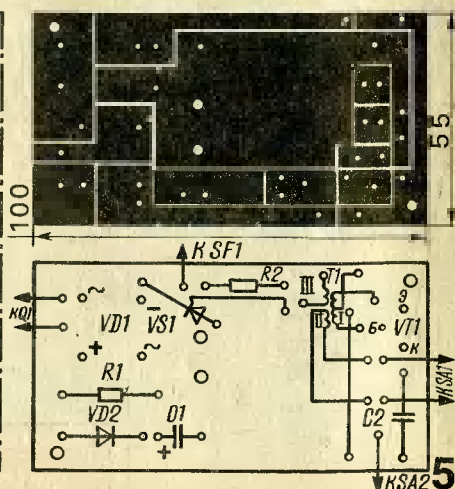
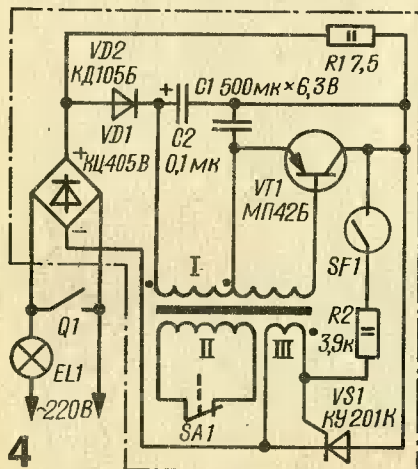
Детали автомата можно смонтировать на печатной плате (рис. 3) из фольгированного материала (либо на обычной плате из изоляционного материала, если монтаж будет навесной, а не печатный) и укрепить плату в любом подходящем корпусе из изоляционного материала. Корпус желательно расположить вблизи выключателя, чтобы короче были соединительные проводники от диодов выпрямителя — их подключают к контактам сетевого выключателя, а ручку выключателя ставят в положение «Выключено». Выводы геркона соединяют с автоматом многожильными монтажными проводниками в изоляции.

Как правило, автомат не требует наладки и начинает работать сразу. Изменить продолжительность плавного нарастания яркости света можно подбором конденсатора С2 (при уменьшении его емкости продолжительность нарастания яркости увеличивается). Для изменения задержки выключения света следует подобрать конденсатор С1 (задержка увеличивается при увеличении его емкости).

Автомат способен управлять лампой мощностью 60 Вт. Если применена лампа большей мощности, нужно установить тринистор на теплоотводящую металлическую пластину толщиной 1,5 ... 2,5 мм и площадью поверхности не менее 10 см², а также собрать выпрямитель на диодах с большим выпрямленным током.

А вот другой автомат (рис. 4) подобного назначения, в котором используется всего один транзистор. Автомат также можно подключать параллельно контактам выключателя Q1 подсобного помещения.

Органами управления автомата являются выключатель SA1, контакты которого образуют наружные задвижка и скоба на дверной раме, и геркон SF1, установленный на двери аналогично предыдущему варианту, но в верхнем углу дверной рамы. Когда дверь закрыта, контакты SA1 могут быть как замкнуты, так и разомкнуты (если помещение используется и задвижка открыта), а контакты SF1 — только разомкнуты. При открывании двери контакты выключателя



оказываются разомкнутыми, а контакты геркона — замкнутыми. Через резистор R2 и геркон на управляющий электрод тринистора VS1 подается напряжение. Тринистор открывается, лампа освещения EL1 загорается.

В этот момент на резисторе R1 появляется пульсирующее напряжение (амплитудой около 1 В при мощности осветительной лампы 100 Вт). Оно сглаживается цепочкой VD2, C1. С конденсатора C1 постоянное напряжение поступает на генератор, собранный на транзисторе VT1. Частота следования импульсов генератора составляет 3 кГц. С обмотки III трансформатора T1 импульсы подаются на управляющий электрод тринистора, поэтому тринистор остается открытым после закрывания двери изнутри помещения и размыкания контактов геркона.

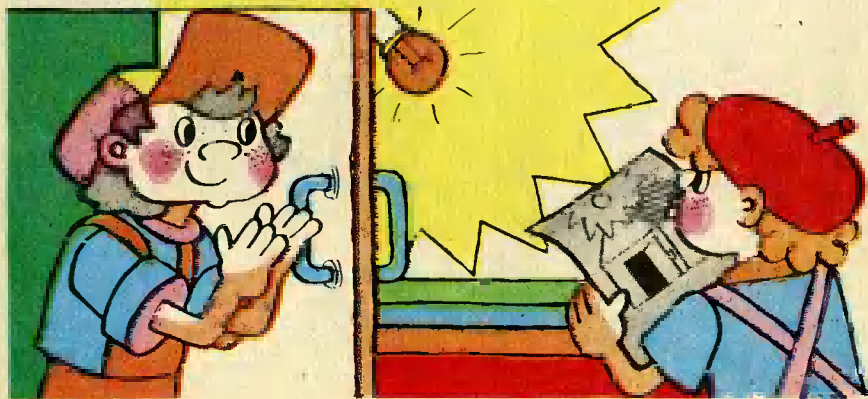
По окончании пользования помещением дверь закрывают на наружную задвижку, контакты SA1 замыкаются и шунтируют обмотку II трансформатора. Колебания генератора срываются, тринистор закрывается, лампа освещения гаснет.

В генераторе может работать любой маломощный германиевый транзистор структуры р-р-р со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Вместо диодного моста VD1 можно установить четыре диода КД105Б — КД105Г или аналогичные по выпрямленному току и обратному напряжению. Тринистор — серии КУ201 с буквенными индексами К—Н. Конденсатор C1 — К50-12 (подойдет и К50-6); C2 — МБМ; резисторы — МЛТ-2.

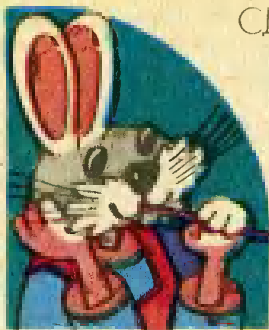
Трансформатор T1 — самодельный, он выполнен на кольце типоразмера К10×6×4 из феррита М2000НМ. Обмотка I содержит 2×100 витков провода ПЭЛШО 0,1, обмотка II — 6...10 витков тонкого монтажного провода в поливинилхлоридной изоляции, обмотка III — 40 витков ПЭЛШО 0,1.

Под эти детали рассчитана печатная плата (рис. 5) из фольгированного стеклотекстолита. Печатные проводники выполнены не травлением в растворе, как это делают обычно при изготовлении печатных плат, а прорезанием в фольге изолирующих канавок специальным резакром или острым ножом. Плату с деталями укрепляют в корпусе, который размещают в удобном месте помещения. Как и в предыдущем случае, геркон (он может быть любой, но обязательно с нормально замкнутыми или переключающими контактами) соединяют с автоматом многожильными монтажными проводниками.

Если автомат смонтирован без ошибок, никакого налаживания не понадобится. Может случиться, что генератор не возбуждается с данной осветительной лампой (ведь от ее мощности зависит напряжение питания генератора). Тогда придется либо поставить резистор R1 с большим сопротивлением, либо другой транзистор — с большим коэффициентом передачи. В случае нормальной работы генератора и неоткрывающемся тринисторе (свет гаснет при закрывании двери, но незамкнутых контактах SA1) нужно изменить полярность подключения выводов обмотки III.



СДЕЛАЙ ДЛЯ МАЛЫШЕЙ ЭЛЕКТРОННЫЕ КАЧЕЛИ



Рассказ пойдет, конечно, не о настоящих качелях, а о модели-игрушке. Как и настоящие качели, наша игрушка действующая, в движение ее приводит... электрический ток. А раскачиваться на них будет, скажем, фигурка медвежонка.

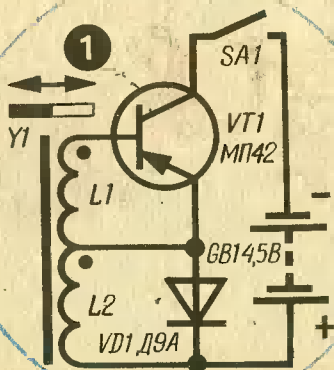
Обратите внимание на принципиальную схему качелей, приведенную на рисунке 1. На транзисторе VT1 собран электронный ключ, через который подается питание на обмотку катушки L2 электромагнита. Управляющий сигнал на ключ поступает с обмотки катушки L1, размещенной на том же каркасе, что и L2.

При замыкании выключателя SA1 на транзистор будет подано напряжение питания. Транзистор окажется закрытым, поскольку его база соединена с эмиттером через катушку индуктивности L1 и напряжение смещения на базу отсутствует. В эмиттерной цепи транзистора будет протекать сравнительно небольшой обратный ток коллектора.

Но стоит приблизить к сердечнику электромагнита постоянный магнит (скажем, северным полюсом), как в обмотке катушки L1 начнет наводиться электродвижущая сила (ЭДС). На базе транзистора появится отрицательное напряжение смещения, которое будет увеличиваться с приближением магнита. Транзистор откроется, и через катушку L2 потечет ток. Вокруг сердечника электромагнита образуется магнитное поле, которое начнет притягивать постоянный магнит. Наибольшее напряжение смещения будет тогда, когда постоянный магнит окажется над сердечником электромагнита. При дальнейшем же его продвижении над сердечником окажется другой полюс магнита, и ЭДС изменит свое направление. На базе транзистора появится положительное напряжение, а транзистор закроется. Ток через обмотку электромагнита прекратится.

Итак, при определенном положении постоянного магнита относительно сердечника электромагнита появляется сила, подталкивающая магнит. Она и будет раскачивать игрушечные качели.

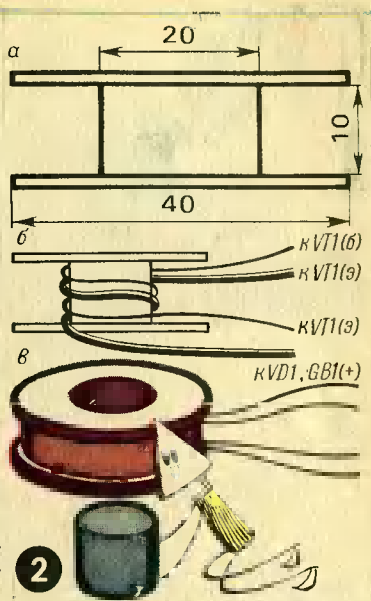
Диод VD1, шунтирующий обмотку катушки L2, предупреждает возникновение в ней колебаний с частотой, определяемой индуктивностью электромагнита, емкостью монтажа и транзистора. Дело в том, что при открывании транзистора возникает колебательный процесс, который из-за сильной связи между базовой и эмиттерной цепями может быть незатухающим. Управляющее действие постоянного магнита может прекратиться, и качели остановятся. Диод же, срезая положительную полуволну уже первого колебания, препятствует возникновению этого явления.



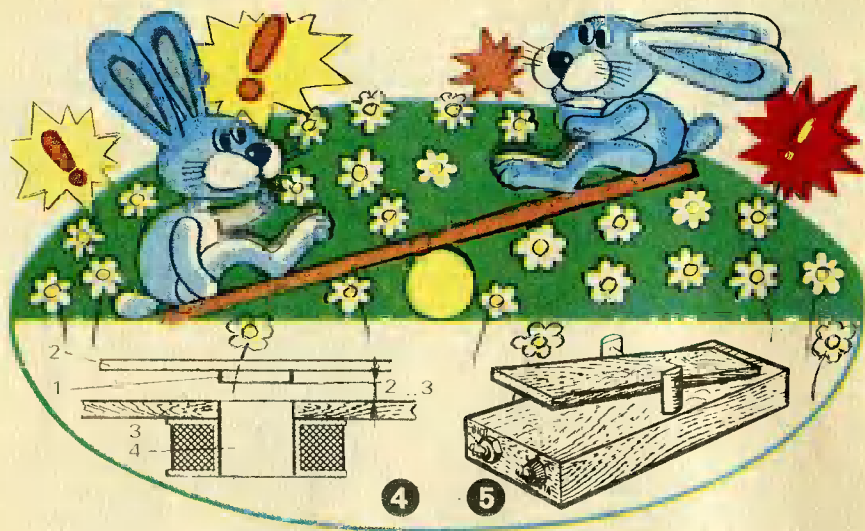
Транзистор может быть любой из серий МП39—МП42, диод — любой из серий Д9, Д226. Источник питания на напряжение 4,5 В или на напряжение 9 В — в зависимости от силы используемого постоянного магнита. Совсем не обязательно ставить выключатель питания SA1, поскольку, когда постоянный магнит находится против сердечника электромагнита (качели остановлены), транзистор закрыт и устройство потребляет незначительный ток.

Катушки наматывают на каркасе (рис. 2, а), склеенном из плотного картона или выточенном из подходящего изоляционного материала. Обмотки наматывают одновременно (рис. 2, б), сложив вместе два провода ПЭЛ, ПЭВ или ПЭЛШО диаметром 0,1 ... 0,15 мм, до заполнения каркаса. Внутрь каркаса вставляют сердечник (рис. 2, в), выточенный из мягкой стали, и приклеивают его к каркасу. Чтобы улучшить магнитные свойства сердечника и предупредить его остаточную намагниченность, заготовку сердечника желательно отжечь (нагреть, например, в пламени горелки газовой плиты), а затем охладить при комнатной температуре.

Детали электронной схемы размещают внутри небольшого корпуса (рис. 3), а качели укрепляют на его верхней панели. Электромагнит крепят к панели 3 (рис. 4) так, чтобы сердечник 4 был вровень с поверхностью панели или немного выступал над ней. Для крепления качелей к этой же панели прикрепляют две стойки, а между ними устанавливают перекладину. В перекладину вбивают две проволочные скобки и пропускают через них отрезки толстых швейных ниток. Концы ниток привязывают к доске 2 качелей, на



которую усаживают фигурку медвежонка. Снизу к доске приклеивают небольшой постоянный магнит 1. Учтите: чем сильнее магнит, тем лучше работает электронный ключ. Магнит можно составить из двух магнитов от негодного микроэлектродвигателя — их склеивают так, чтобы северные полюса были в середине. По-



дойдет магнит от магнитной защелки (такие защелки используются в современной мебели) или от других устройств. Если имеющийся магнит велик, не пытайтесь расколоть его ударами молотка, иначе он размагнитится. Отделить часть магнита можно, либо сжимая его в тисках, либо отламывая без удара.

Магнит прикрепляют к доске так, чтобы при остановленных качелях он находился точно напротив сердечника электромагнита и на расстоянии 2...3 мм от него (это расстояние регулируют с помощью нитяных подвесок доски).

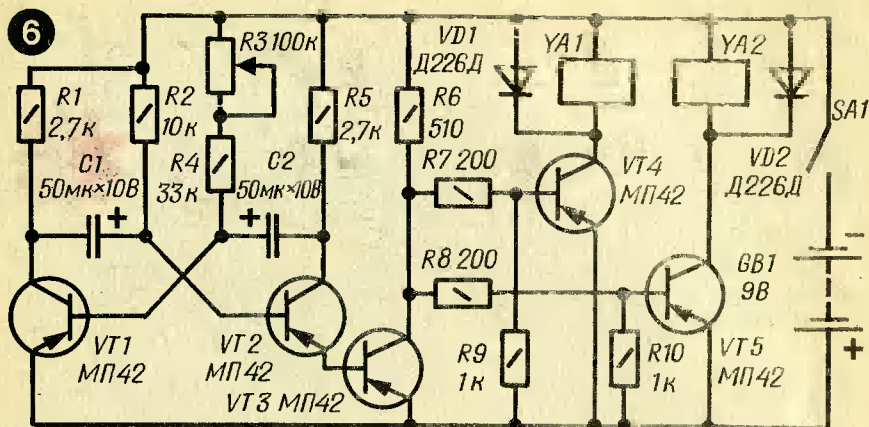
Включив питание игрушки, качните доску с медвежонком. Если она вскоре остановится, вероятная причина — неправильное включение обмотки катушки L1 электромагнита. Поменяйте местами ее выводы.

Работу электронного ключа можно проверить и так. Выключив питание, подключите параллельно выводам выключателя (иначе говоря, в цепь коллектора транзистора) миллиамперметр на 100 мА. При раскачивании доски или приближении постоянного магнита к сердечнику электромагнита стрелка миллиамперметра будет резко отклоняться. Если она отклоняется слабо, установите более сильный постоянный магнит или увеличьте напряжение питания.

Эту игрушку можно переделать в качели-перекладину (рис. 5) с двумя фигурками животных или куклами. Понадобятся два постоянных магнита, смонтированных в раскачивающуюся перекладину, и два электромагнита, расположенных в корпусе — основании качелей.

Пока электромагниты не питаются постоянным током, один из постоянных магнитов притягивается к сердечнику «своего» электромагнита. Когда же в обмотку электромагнита поступает ток, возникающее вокруг сердечника магнитное поле взаимодействует с полем постоянного магнита и отталкивает магнит от сердечника. Перекладина как бы получает толчок и переходит в другое состояние. Спустя некоторое время через обмотки электромагнитов вновь протекает ток, и перекладина возвращается в первоначальное положение. При определенной частоте следования импульсов тока через электромагниты фигурки будут качаться на качелях-перекладине.

Схема игрушки приведена на рисунке 6. На транзисторах VT1 и VT2 собран мультивибратор, вырабатывающий импульсы прямоугольной формы. Частота их следования зависит от номиналов деталей C1, R2 и C2, R3, R4. С помощью переменного резистора R3 частоту можно изменять примерно от 20 до 60 импульсов в минуту.



В одну из плеч мультивибратора включен усилитель тока на транзисторе VT3. С его коллекторной нагрузки (резистор R6) импульсы поступают на электронные реле, выполненные на транзисторах VT4 и VT5. Когда эти транзисторы открываются, через обмотки электромагнитов YA1 и YA2 протекает ток и вокруг сердечников электромагнитов образуется магнитное поле. Резисторы R7 и R8 служат для ограничения тока через эмиттерные переходы транзисторов, а R9 и R10 — для надежного закрывания транзисторов во время пауз между импульсами (когда транзистор VT3 открыт, но между его коллектором и эмиттером есть небольшое падение напряжения, характерное для так называемого режима насыщения данного транзистора).

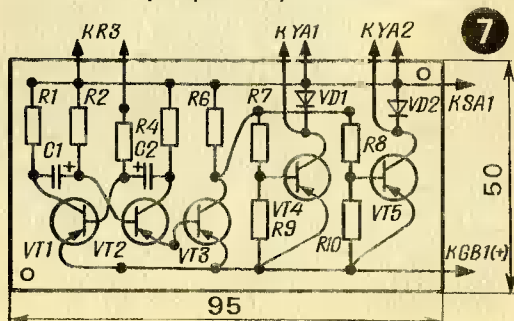
Диоды, шунтирующие обмотки электромагнитов, выполняют такую же роль, что и в предыдущей конструкции: гасят электрические колебания, которые могут возникнуть из-за индуктивного характера нагрузки в коллекторной цепи транзисторов.

Вы, наверно, скажете, что можно было бы электромагниты включить параллельно и использовать только один управляющий транзистор. Это верно, но тогда пришлось бы поставить более мощный и дорогостоящий транзистор. При нашем же решении используются два маломощных и дешевых транзистора.

Кроме указанных на схеме, можно применить другие транзисторы серий МП39—МП42, диоды — любые из серий Д226. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125, переменный — СП-1 или другой, мощностью не менее 0,25 Вт, конденсаторы — К50-6. Эти детали, кроме переменного резистора, смонтируйте на плате (рис. 7). Монтаж навесной, но его нетрудно сделать и печатным, если есть односторонний фольгированный текстолит или стеклотекстолит.

Плату с деталями укрепите внутри корпуса-основания — его можно склеить из органического стекла или изготовить из фанеры. На узкой боковой стенке корпуса установите выключатель питания SA1 (например, тумблер) и переменный резистор. Внутри корпуса с помощью скобок укрепите источник питания — две последовательно соединенные батареи 3336.

Конструкция электромагнитов такая же, что и в предыдущей самоделке, но размеры иные. Так, каркас теперь должен быть высотой 38...40 и диаметром 15...



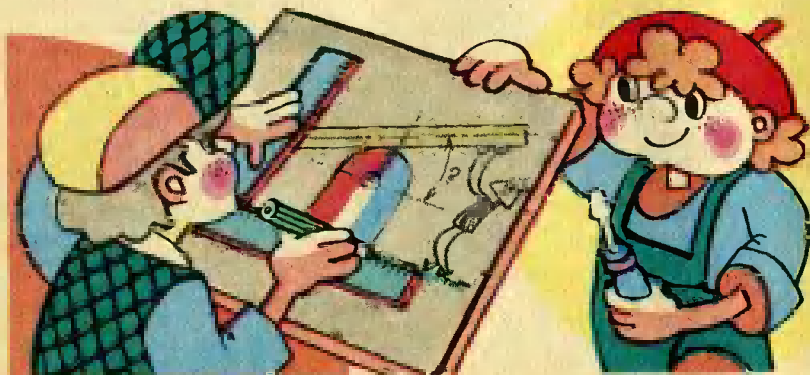
16 мм. Внутренний диаметр каркаса 12 ... 13 мм, диаметр щечек 28 ... 30 мм. Внутрь каркаса должен быть вставлен сердечник диаметром 12...13 и длиной 43...45 мм из малоуглеродистой стали (можно использовать сердечники негодных электромагнитных реле типа РКН). На каркас наматывают обмотку электромагнита — 2600 ... 2800 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ диаметром 0,24 ... 0,26 мм. Сопротивление обмотки будет примерно 65 Ом.

Прежде чем устанавливать электромагниты, нужно изготовить из дерева или пластмассы стойки и перекладину качелей. На концах перекладки снизу следует выдолбить неглубокие канавки и укрепить в них постоянные магниты прямоугольного или квадратного сечения длиной по 25 ... 30 мм. Затем нужно вставить в перекладину ось, укрепить ее в стойках и прикрепить к концам перекладки сверху легкие (10 ... 15 г) и одинаковые по массе куклы или фигурки животных. Аккуратным перемещением фигурок по перекладине надо установить состояние равновесия. Кроме того, следует добиться легкого вращения перекладки вокруг оси.

Наметив места крепления стоек на крышке корпуса, ставят на крышке отметки против одноименных полюсов постоянных магнитов, обращенных к концам перекладки. В этих местах сверлят отверстия под сердечники электромагнитов и прикрепляют электромагниты к крышке снизу. Сверху крышку оклеивают декоративной бумагой или тонким изоляционным материалом, после чего укрепляют на крышке стойки с перекладной.

Как правило, игрушка начинает действовать сразу же после подачи напряжения питания выключателем SA1. Если в каком-то положении перекладки она не отталкивается от корпуса, поменяйте полярность подключения выводов обмотки соответствующего электромагнита. Если и после этого перекладка не отталкивается, проверьте работу электронного реле, включив в цепь коллектора транзистора миллиамперметр на 150 ... 200 мА. Отсутствие скачков тока укажет либо на неисправность транзистора, либо на ошибку в монтаже.

Во время работы игрушки подберите переменным резистором нужную частоту качаний перекладки.



ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ



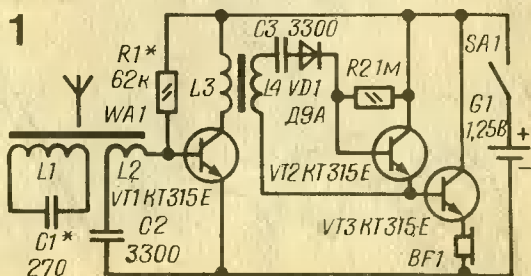
Кто из вас не мечтает построить малогабаритный приемник с хорошей чувствительностью, позволяющий прослушивать маломощную местную или мощную удаленную радиостанцию! Схема одного из таких приемников приведена на рисунке 1. Особенность приемника в том, что он выполнен в форме заушины, на которой смонтированы все детали, включая миниатюрный головной телефон и источник питания — аккумулятор Д-0,06. Такого питания хватает на 20 ... 30 часов работы, поскольку потребляемый ток не превышает 2 мА. Принимает же приемник всего одну радиостанцию в средневолновом диапазоне.

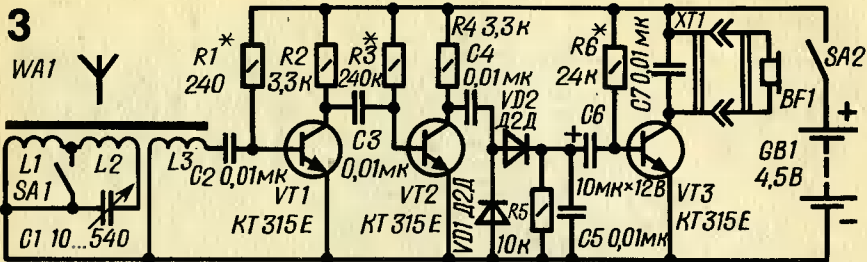
Вернемся к принципиальной схеме приемника и познакомимся с его работой. Прием ведется на магнитную антенну WA1. Выделенный ее колебательным контуром L1C1 сигнал радиостанции подается через катушку связи L2 на усилитель радиочастоты, собранный на транзисторе VT1. Начальное напряжение смещения транзистора задается резистором R1, нагрузкой каскада является высокочастотный трансформатор T1. С его вторичной обмотки радиочастотный сигнал подается через конденсатор C3 на детектор — он собран на диоде VD1.

Выделенный детектором сигнал звуковой частоты поступает на усилитель, который собран на составном транзисторе VT2VT3. В цепи эмиттера транзистора VT3 включена нагрузка — миниатюрный головной телефон BF1 типа ТМ-2М.

Как уже было сказано, приемник выполнен в форме заушины. Плату такой конфигурации выпиливают из фольгированного стеклотекстолита, но вполне пригоден и обычный стеклотекстолит или гетинакс — в последних случаях придется делать навесной монтаж. Размеры платы не критичны и зависят от габаритов используемых деталей. Вообще лучше всего сначала собрать все детали, вырезать шаблон из картона, разложить на нем детали, уточнить оптимальные размеры будущей платы и выпилить ее по шаблону. Пример платы с расположенными на ней деталями показан на рисунке 2.

Магнитная антенна выполнена на стержне из феррита 600НН (можно 400 НН), имеющего форму подковы сечением 7×3 мм и длиной 30...





максимальной громкости звука. Подбором резистора R1 добиваются, чтобы ток не превышал 2 мА, но громкость была максимальной.

Убедившись в нормальной работе приемника, можно покрыть все его детали эпоксидной смолой или клеем (кроме, конечно, источника питания и выключателя), чтобы повысить его механическую прочность и защитить от влаги.

Несмотря на малые габариты магнитной антенны, чувствительность приемника достаточно высока, поскольку использованы транзисторы с большим коэффициентом передачи. Если же увеличить длину стержня магнитной антенны и повысить напряжение питания, чувствительность приемника резко возрастет — он уже будет способен принимать радиостанции, удаленные от места приема на сотни километров. Схема такого приемника приведена на рисунке 3.

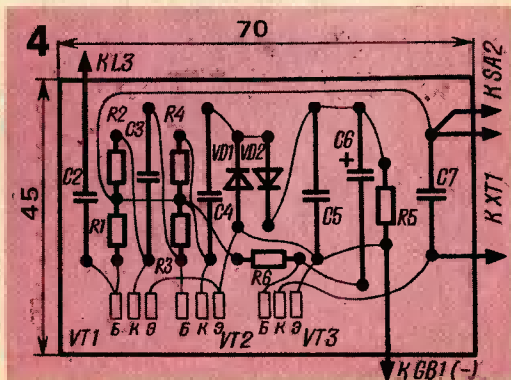
Те же три транзистора, что и в предыдущей конструкции, включены здесь несколько иначе. Так, на транзисторах VT1 и VT2 собран усилитель радиочастоты, а на транзисторе VT3 — усилитель звуковой частоты.

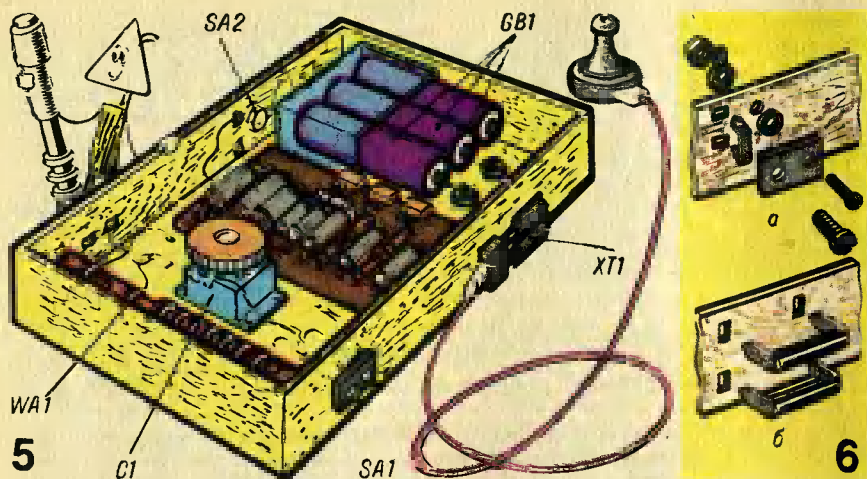
Приемник двухдиапазонный. Колебательный контур магнитной антенны составлен катушками индуктивности L1, L2 и конденсатором переменной емкости C1. При приеме длинноволновых радиостанций катушки включаются последовательно (контакты выключателя SA1 разомкнуты), на средневолновом диапазоне работает лишь катушка L2 (L1 замыкается контактами выключателя SA1).

Выделенный колебательным контуром сигнал радиостанции поступает через катушку связи L3 и конденсатор C2 на усилитель радиочастоты. С нагрузки усилителя (резистор R4) сигнал поступает на детектор, собранный на диодах VD1 и VD2 по схеме с удвоением напряжения. Колебания звуковой частоты выделяются на резисторе нагрузки R5, а колебания радиочастоты фильтруются конденсатором C5. Далее колебания звуковой частоты усиливаются каскадом на транзисторе VT3 и подаются через разъем XT1 на телефон BF1.

Питается приемник от источника GB1 напряжением 4,5 В. Питание подается через выключатель SA2. Потребляемый приемником ток не превышает 3 мА.

Как и в предыдущем приемнике, транзисторы могут быть другие, из серии KT315 или аналогичных, но со статическим коэффициентом передачи около 100. Диоды — любые из серий Д2, Д9. Оксидный конденсатор C6 — К50-3, остальные постоянные конденсаторы — БМ-2; конденсатор переменной емкости — малогабаритный двухсекционный от транзисторного радиоприемника. Обе сек-





ции конденсатора соединены параллельно для получения большей максимальной емкости. Все резисторы — МЛТ-0,25, но вполне пригодны и МЛТ-0,125.

Под эти детали и рассчитана монтажная плата (рис. 4). Она вырезана из изоляционного материала. Под выводы деталей в плате просверлены отверстия. Вставленные в отверстия выводы загибают снизу платы. Для подпайки выводов транзисторов на плате укреплены контактные полоски из луженой проволоки. Соединения между выводами деталей выполняют тонким многожильным или одножильным монтажным проводом в изоляции — они могут быть как сверху, так и снизу платы.

Магнитная антенна выполнена на стержне диаметром 8 и длиной 85 мм из феррита 600НН. На стержень надевают щечки из толстого картона или колечки шириной 2 мм, нарезанные из резиновой трубки, — они образуют секции. Всего должно быть семь секций шириной по 2 мм. На концы стержня надевают кольца шириной 8 мм — за них стержень можно прикреплять к основной плате приемника.

Катушку L1 наматывают в секциях проводом ПЭВ-2 0,2 — по 30 витков в каждой секции. Катушку L2 размещают на расстоянии 13 ... 15 мм от L1 — она содержит 65 витков такого же провода, намотанного виток к витку. Катушка связи L3 содержит 13 витков провода ПЭВ-2 0,2, причем 6 витков ее размещают равномерным слоем поверх катушки L2, а остальные — по витку в каждой секции катушки L1.

Магнитную антенну, конденсатор переменной емкости, плату с деталями прикрепляют к основной плате приемника, вырезанной из изоляционного материала (рис. 5). На этой же плате устанавливают «карман» для элементов батареи питания — его можно склеить из органического стекла. А чтобы элементы не высккивали из «кармана», напротив них на плате устанавливают упоры — винты. Между элементами и упорами устанавливают отрезок резины средней твердости. «Карман» рассчитан на элементы «Уран-М», при использовании других элементов габариты «кармана» и его расположение могут быть иными.

Основную плату размещают в корпусе подходящих габаритов. В съемной крышке корпуса сверлят отверстие под ось конденсатора переменной емкости. Когда крышка закрыта, на ось надевают ручку настройки.

Выключатели могут быть любой конструкции, например, движковые от детских карманных приемников или типа тумблер. Разъем X1 — ответная часть разъема миниатюрного телефона ТМ-2А — он используется в приемнике для прослушивания передач. Возможно, будет сложно приобрести указанные детали, особенно в сельской местности. Поэтому расскажем о том, как их изготовить самим

буквально из подручных материалов. Надеемся, что эти советы помогут вам оснащать подобными деталями и другие конструкции.

Итак, о самодельных выключателях. Для каждого из них (рис. 6, а) понадобится прежде всего толстая металлическая пластина с двумя отверстиями. В одном из них нарезана резьба М4. Винтом и гайкой пластину прикрепляют к стенке корпуса. Снаружи между пластиной и стенкой на винт надевают шайбу, а с внутренней — земляной лепесток (это один из выводов выключателя).

Напротив отверстия с резьбой в корпусе заранее проделывают две прорези и вставляют в них П-образную скобу из жести от консервной банки. Концы скобы с внутренней стороны стенки загибают. Скоба служит вторым выводом выключателя. Подвижным же контактом его является винт с большой головкой (лучше всего с накаткой), который винчивают в пластину до тех пор, пока он не коснется скобы, — тогда цепь между скобой и лепестком замкнется. Достаточно немного вывернуть винт — и цепь разомкнется.

А теперь о разъеме (рис. 6, б). Его гнезда согнуты из отрезков жести от консервной банки. Отгибы-лепестки вставляют в прорези в стенке корпуса и загибают внутри. Лепестки гнезд соединяют монтажными проводниками с выводами конденсатора С7.

Чтобы подключить к таким гнездам телефон ТМ-2А, его разъем удаляют и подпаивают концы проводов шнура к штырькам самодельного разъема. Удобно использовать, например, в качестве разъема отрезок готового разъема с ножевидными штырьками. Можно поступить иначе. Выпилить небольшую пластину из пластмассы, просверлить в ней отверстия диаметром 2 мм под штырьки и вставить в них нагреваемые паяльником контакты пружины от реле. После остывания пластмассы пружины окажутся запрессованными. К концам пружин подпаивают проводники шнура и обматывают это место изоляционной лентой.

Но вот крепление деталей и монтаж приемника закончены. Пора проверить его в действии и наладить. Как правило, при исправных транзисторах и безошибочно выполненном монтаже приемник начинает работать сразу после включения питания.

Ориентируя приемник в горизонтальном положении и медленно поворачивая ручку конденсатора переменной емкости, настраиваются на какую-нибудь радиостанцию. Если максимальная громкость достаточна и отсутствуют искажения в виде свистов (самовозбуждение) — все в порядке. При недостаточной громкости можно точнее подобрать резисторы R6, R3, R1. Возбуждение удастся устранить изменением полярности подключения выводов катушки L2 или L1.





ДАВАЙТЕ ПОИГРАЕМ

«КРЕСТИКИ НОЛИКИ»

Листок бумаги и карандаш — вот все необходимое для известной игры в «крестики-нолики». Нанеся на бумагу квадрат из девяти клеток, каждый играющий поочередно представляет в клетках «свой» знак — крестик или нолик. Удалось составить цепь знаков по горизонтали, вертикали или диагонали — выиграл.

Примерно по такому же принципу построена электронная игра (рис. 1), разработанная изобретателями из города Нальчика О. и В. Юдиными. Только в ней игровое поле составлено из девяти ячеек, в которые играющие во время своего «хода» вставляют кубик — внутри его размещены две сигнальные лампы (красная и зеленая), имитирующие крестик и нолик. Смог составить, как и в «бумажной» игре, цепь из ламп выбранного цвета (при вставленном кубике загорается одна из ламп) — выиграл.

Но в данной электронной игре больше разнообразия и занимательности по сравнению с «бумажной». Во-первых, каждый кубик может быть установлен в ячейку так, что займет одно из четырех положений (если поворачивать кубик, например, по часовой стрелке, на 90°). В зависимости от этого вспыхнет либо красная, либо зеленая лампа. Кроме того, сверху на кубиках нанесены точки, показывающие определенное число очков, присвоенных данному кубiku. Поэтому появляется возможность реализовать более сложные правила игры, при которых, в частности, победителем окажется не тот, у кого получилась просто цепь горящих ламп, а тот, у кого при таком же результате сумма очков на кубиках больше.

Схема игры показана на рисунке 2. Игровое поле образуют ячейки, составленные из вертикальных (E_1) и горизонтальных (E_2) металлических пластин, подключенных к соответствующим выводам источника питания GB1. Вставляемый в ячейку кубик касается двумя контактами пластин, через которые на кубик поступает питание. Но полярность напряжения питания на контактах зависит от того, в каком положении кубик вставлен в ячейку. Так, в показанном на схеме варианте плюс питающего напряжения будет на контакте 1 кубика, а минус — на контакте 4.

Если же вставить кубик в ячейку повернутым на 90° против часовой стрелки, то на контакте 1 будет уже минус напряжения, а на контакте 4 (он соединен с контактом 2) — плюс. Поэтому в первом случае загорится лампа HL1 зеленого цвета (поскольку ток потечет через нее и диод VD1), а во втором — лампа HL2 красного цвета.

Устройство кубика показано на рисунке 3. Корпус 3 кубика может быть изготовлен из любого изоляционного материала (гетинакс, текстолит, фанера). На боковых стенках корпуса укрепляют контакты 4, например, из полосок меди

или латуни. Внутри корпуса смонтированы сигнальные лампы (МН 2,5-0,06В либо другие на напряжение 2,5 В и возможно меньший ток потребления) и диоды (любые из серии Д226). Баллоны ламп окрашивают в соответствующий цвет.

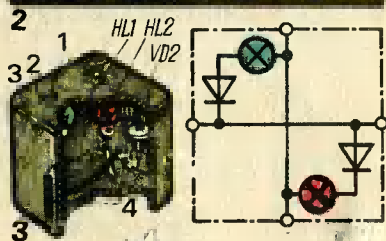
Сверху кубик закрывают крышкой 2 из матового органического стекла. На крышку наносят точки 1 — очки данного кубика. Чтобы играющий не мог определить, при каком положении кубика в ячейке вспыхнет лампа «его» цвета, на крышку следует нанести одну, четыре, пять точек либо не нанести ни одной.

Конструкция игрового поля видна на рисунке 4. Корпус 5 выполнен из такого же материала, что и кубики. Внутри корпуса закреплены перегородки 7 (они тоже из изоляционного материала) — на них проложены контактные пластины 6 (Е_в и Е_г по схеме). Высота расположения пластин от дна корпуса должна быть такой, чтобы они не касались друг друга, но в то же время контакты вставленного кубика в любой ячейке надежно соединялись с обеими пластинами.

Внутри корпуса расположен и источник питания 8, составленный из двух последовательно соединенных элементов 373. Еще лучше применить два таких источника, соединенных параллельно. Одноименные выводы обеих пар соединяют с соответствующими пластинами игрового поля.

Правильно смонтированная игра не требует наладки. Но если в некоторых ячейках какие-то кубики при определенном их положении не светятся, следует «подогнать» контакты кубика и (или) пластин игрового поля.

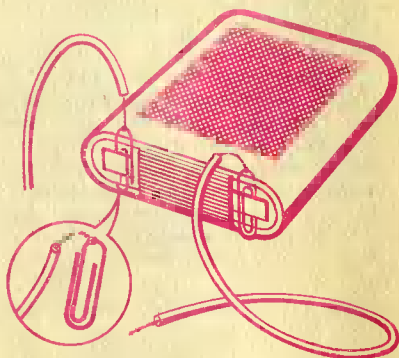
А теперь о вариантах игры. Их может быть несколько. В первом случае «партнером» может быть... сама игра. Выберите перед началом игры определенный цвет, возьмите первый попавшийся кубик и установите его в любую ячейку. Зажжется красная или зеленая лампа внутри кубика. Далее устанавливайте поочередно остальные кубики, после чего проверьте, сколько вертикальных, горизонтальных или диагональных линий заполнено «вашим» цветом, а сколько цветом «партнера». Сосчитайте общее количество очков на кубиках в том и другом случаях. Наберете большее количество очков — выш выигрывает.



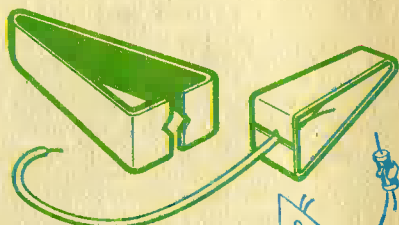
● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●



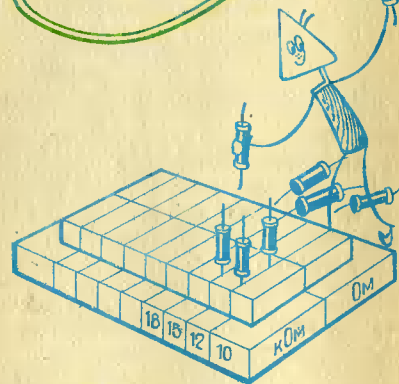
Для быстрой замены истощившейся батареи 336 ее лучше подключать через своеобразные разъемы, сделанные из обыкновенных канцелярских скрепок. Концы проводов питания конструкции припаявают к скрепкам, а чтобы не перепутать их, к одному из проводов можно прикрепить тонкой проволокой или ниткой небольшую картонную бирку с указанием полярности (плюс или минус).



Нож для зачистки монтажных проводов можно изготовить из полоски стали, согнув ее пополам и загнув на концах «лапки», в которых предварительно нужно пропилить треугольные вырезы и заточить их края. Если теперь вставить конец провода в изоляцию между вырезами «лапок», нажать на «лапки» и потянуть провод, изоляция легко снимется.



Если у вас есть куски пенопласта, из них можно изготовить удобную кассетницу для хранения резисторов. Резисторы втыкают в пенопласт вдоль разграничительных линий, проведенных шариковой авторучкой или карандашом. Около каждой линии проставляют соответствующее значение номинала. Крышку кассетницы склеивают из ватмана или картона.



При отсутствии микрометра диаметр провода нетрудно определить с помощью карандаша и линейки. На карандаш наматывают несколько десятков витков провода и измеряют длину намотки. Разделив ее на число витков, получают значение диаметра провода. Чем больше витков, тем точнее результат измерения.

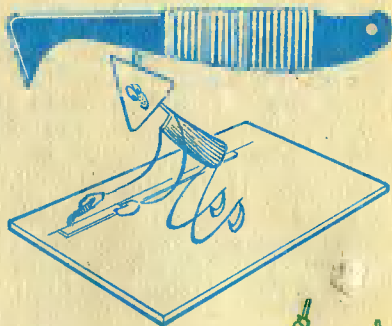
● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●

● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●

Для простейшего патрона под лампу понадобятся медная полоска 1, отрезок изоляционной трубки 4 и обернутая вокруг нее полоска тонкой фольги 5 — это один из контактов патрона. Вторым контактом будет полоска 1, к которой припаивают намотанный на цоколь лампы 2 медный провод 3.



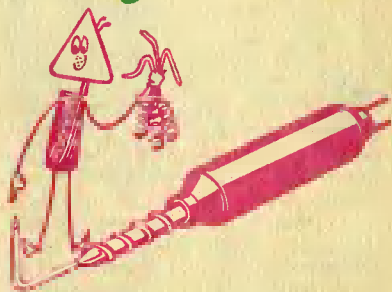
Заготовки из тонкого (до 4 мм) гетинакса, текстолита, органического стекла удобнее вырезать специальным резак, изготовленным из отрезка негодного ножовочного полотна. Острием резака материал процарапывают вдоль металлической линейки, накладываемой на линию разреза, сначала с одной стороны материала, а затем с другой.



Простейший вольтметр можно изготовить буквально в считанные минуты из микро- или миллиамперметра и добавочного резистора. Сопротивление резистора приблизительно равно отношению максимального измеряемого напряжения к току полного отклонения стрелки прибора.



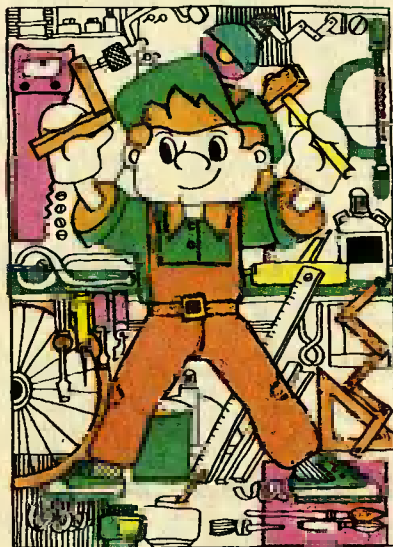
Для пайки деталей в труднодоступных местах пользуйтесь удлинителем жала паяльника, выполненным из медной проволоки диаметром 1,5... 2 мм. Удлинитель плотно наматывают на жало, выступающую часть немного изгибают, а конец проволоки зачищают и облуживают.



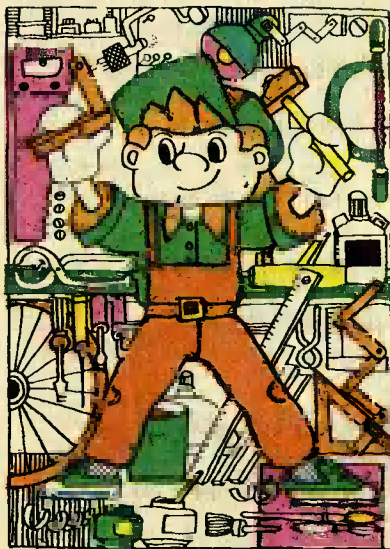
● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●

Мастерок

УВАЖАЕТСЯ



Только двадцать пять отличий на этих двух рисунках. Попробуйте найти их!



мастерок

В В Ы П У С К Е :

Индикатор намагниченности	2
Пробник для «прозвонки» монтажа	6
Переговорное устройство	10
Автомат включения освещения	14
Электронные качели	18
Приемник прямого усиления	23
«Крестики-нолики»	28
Полезные советы	30

В выпуске использованы материалы Е. Богомолова, Ю. Верхало, Б. Иванова, В. Маслаева.

Мастерок. Вып. 44 / Сост. Б. Ива-
М 32 нов.— М.: Мол. гвардия, 1990.—
32 с., ил.

Издание по техническому творчеству для детей младшего и среднего школьного возраста, задача которого — привить ребятам необходимые трудовые навыки. Используется в школе на уроках труда.

М 4306030000—179 075—90 ББК 74.200.585.01
078(02)—90

ИБ № 6495

МАСТЕРОК. Вып. 44

Заведующая редакцией А. Листикова

Редактор О. Снегова

Художник Д. Хитров

Художественный редактор А. Косаргин

Технический редактор В. Пилкова

Корректоры Т. Песков, Н. Хасаня

Сдано в набор 02.01.90. Подписано в печать 31.05.90. А02344. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная № 2. Гарнитура «Журнальная рубленая». Печать офсетная. Усл. печ. л. 2. Усл. кр.-отт. 8,0. Учетно-изд. л. 2,6. Тираж 200 000 экз. Цена 15 коп. Заказ 1001.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес ИПО: 103030, Москва, Суэвская, 21.

44 ▼ 1990