

Для умелых рук



самоделный
ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ

ПРОСТЕЙШАЯ СХЕМА ТЕЛЕФОННЫХ ПЕРЕГОВОРОВ

Телефон — греческое слово, означающее дословно «далеко звучать». На рис. 1 показана простейшая схема телефонных переговоров между двумя пунктами А и Б. В пункте А установлен микрофон, а в пункте Б — телефон. В цепь микрофона включена батарея.

Микрофон (рис. 8) состоит из корпуса с контактом, капсуля и амбушюра. Его корпус имеет мембрану — кружок, вырезанный из мягкой листовой жести или из тонкой угольной пластинки. Корпус капсуля металлический. На дне капсуля изолированно от него прикреплена угольная колодка, окруженная снаружи войлочной прокладкой. Прокладка разделена на перегородки. Она укладывается в углубление угольной колодки. После укладки прокладки образуются ячейки, в которые и насыпают микрофонный угольный порошок. Сверху на угольный порошок кладут мембрану, которую закрепляют кольцом. Одним полюсом микрофона служит корпус капсуля, непосредственно соединенный с мембраной, а вторым — винт, которым угольная колодка прикреплена к корпусу капсуля. Винт изолирован от корпуса прокладками.

Корпус микрофона служит для скрепления всех частей микрофона. На дне полости корпуса укреплены контакты, при помощи которых микрофонный капсюль включается в разговорную цепь. Применение контактов облегчает замену неисправного капсюля исправным.

Для того, чтобы капсюль был плотно укреплен на своем месте и касался контактов корпуса, применяется амбушюр. Кроме того, амбушюр предохраняет мембрану капсуля от повреждений. В верхней части амбушюра проделаны небольшие сквозные отверстия для того, чтобы воздушная звуковая волна свободно проникала к мембране капсуля и приводила ее в действие.

Телефонная трубка (телефон) также состоит из корпуса, в котором помещен постоянный магнит с надетыми на его полюсы катушками с обмоткой, и жестяной мембраны. Устройство телефонной трубки показано на рисунке 7.

Как действуют микрофон и телефон?

Если перед микрофоном начать говорить, то звуковая волна заставляет колебаться мембрану микрофона. Мембрана, колеблясь, будет передавать свое давление на угольный порошок. Благодаря этому угольный порошок будет то уплотняться, то разрежаться, подобно колебаниям частиц воздуха, в такт с колебанием мембраны. Уплотненному состоянию порошка будет соответствовать малое сопротивление электрическому току, а разреженному состоянию — большое сопротивление. Значит в цепи микрофона будет проходить электрический ток, который меняет свою величину в такт с колебаниями мембраны. Этот ток по проводам передается в пункт Б и попадает в катушку телефона. Проходя по обмотке катушки, колебания тока то усиливают магнитное поле постоянного магнита, то ослабляют его. В результате этого магнит притягивает мембрану то сильнее, то слабее, вынуждая ее колебаться. Так как изменение силы притяжения магнита происходит в такт с колебаниями электрического тока, мембрана телефона в пункте Б в точности и почти в одно и то же время повторяет колебания, которые совершает мембрана микрофона в пункте А.

Колебания мембраны в пункте Б создают в воздухе звуковые волны. Если телефон пункта Б поднести к уху, то можно услышать речь, переданную с пункта А и воспроизведенную мембраной. Так второй раз возникает звук в пункте Б, «замерший» у мембраны пункта А.

Схема, приведенная выше, на практике конечно не применяется, так как позволяет передавать речь только в одном направлении. Правда, микрофон в пункте А можно заменить телефоном и тогда связь будет двухсторонней (телефонная трубка может работать и как микрофон). Но это не очень удобно: ведь сказав фразу, нужно быстро поднести телефон к уху для приема звука, так как для передачи и приема речи используется одна и та же трубка.

обозначающие цвета (например, К—красный, Ч—черный, С—синий, Б—белый). Расцветка позволит правильно и точно вывести и присоединить соответствующие выводы от микротелефонной трубки в схему аппарата. На рис. 4 показано, куда следует присоединить провода с соответствующей расцветкой в микротелефонной трубке и на цоколе.

Собранную микротелефонную трубку включают в схему телефонного аппарата. В правильно собранной трубке можно услышать шелчок при нажатии на разговорный клапан. Если же шелчка не получается, то следует изменить расстояние между мембраной и полюсными наконечниками путем прокладки тоненького бумажного кольца. Если после регулировки расстояние шелчка все же не происходит, тогда проверяют надежность контактов и правильность включения проводов трубки в цепь.

При продувании микрофона в телефоне должен быть слышен шорох. Если этого не происходит, нужно изменить количество порошка в микрофоне.

Телефонный трансформатор

В качестве сердечника для телефонного трансформатора можно использовать железо от старых выходных радиотрансформаторов. Сердечник трансформатора можно изготовить также из отожженных отдельных полосок от консервных банок. На рис. 9 показана форма пакета, собранного из отдельных полосок.

Катушку для трансформатора можно склеить из плотного картона. В готовом виде она показана на рис. 9. После того, как катушка прокоптит, ее желательно несколько раз пропитать бакелитовым лаком. Если лака нет, то катушку можно пропитать парафином или воском. Затем приступают к намотке. Сначала проводом ПЭ 0,4 мм наматывают аккуратно виток к витку, первичную обмотку. Перед ее намоткой прокалывают в щечке катушки отверстие, через которое пропускают вывод от начала обмотки. Число витков первичной обмотки должно быть в пределах от 250 до 300 (ориентировочно). Когда намотка окончена, делают второй вывод, для чего снова прокалывают отверстие в щечке катушки и пропускают через него конец провода.

Чтобы не перепутать выводы первичной и вторичной обмоток, на щечке помечают карандашом H_1 (начало первой обмотки) и K_1 (конец первой обмотки).

После намотки первой обмотки делают бумажную прокладку (изолируют первичную обмотку от вторичной).

Вторичную обмотку ведут проводом ПЭ 0,08—0,1 мм. Перед намоткой к концу, идущему от начала обмотки, припаивают гибкий кончик, которым делают один виток и выводят его отвод тоже через отверстие, проделанное в щечке катушки.

Выводы делают гибким проводом для того, чтобы при случайных натяжениях они оборвались.

Намотку вторичной обмотки стараются делать ровными слоями.

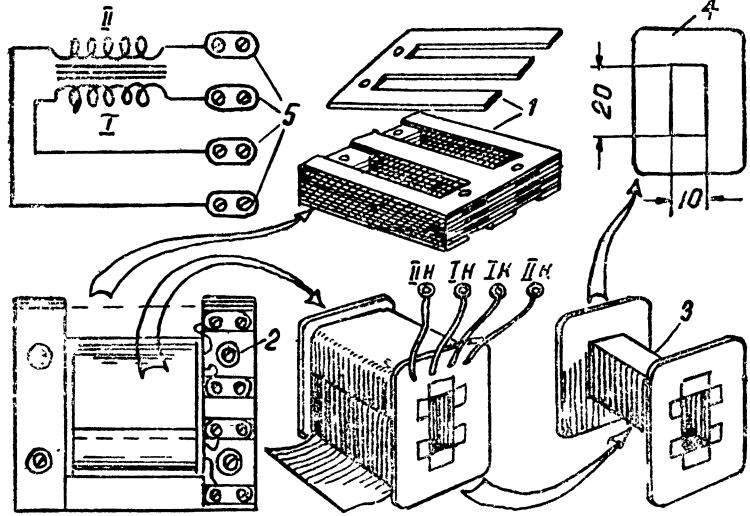


Рис. 9. Части и общий вид трансформатора:

1 — пакет трансформаторного железа; 2 — трансформатор в собранном виде; H_1 — начало первичной, H_2 — начало вторичной, K_1 — конец первичной, K_2 — конец вторичной обмоток трансформатора; 3 — шуруп; 4 — щечка; 5 — схема трансформатора с выводами

Отсчет количества укладываемых витков производится непосредственно при намотке катушки. В некоторых случаях применяют специальные счетчики оборотов. Соответствующему количеству оборотов будет строго соответствовать количество витков. Но самодельный счетчик изготовить трудно, поэтому нужно набраться терпения и усидчивости, чтобы точно и аккуратно провести намотку от начала до конца.

Во вторичную обмотку следует уложить от 2500 до 3000 витков. Правда, неплохие результаты дает и трансформатор, у которого во вторичной обмотке уложено лишь 1800—2000 витков, но действие такого трансформатора несколько слабее.

После намотки вторичной обмотки припаивают такой же гибкий проводник к выводу, идущему от ее конца. Затем гибкий провод привязывают к обмотке ниткой и выводят через отверстие в щечке катушки.

Всю намотку сверху покрывают несколькими слоями бумаги и затем приступают к сборке трансформатора. Она состоит в том, что отдельные трансформаторные полоски на катушке собирают в пакет. После сборки пакет крепко стягивают болтами с гайками. Чтобы удобнее было прикреплять трансформатор к панели, под болты поджимают угольники с отверстиями.

Зуммер

Существует очень много различных конструкций зуммера. На рис. 10 показан один из вариантов.

Корпус зуммера выгибают из железа толщиной 1,5—2 мм. Железный сердечник вставляют в отверстие, просверленное в середине основания корпуса. Катушку зуммера склеивают из плотного картона. Обмотку катушки делают проводом ПЭ или ПЭШО 0,35—0,40 мм и укладывают 300—400 витков. Можно также использовать готовую катушку от громоотпорителей «Зорька» или «Рекорд». Пружинку (якорь) делают из стальной полоски толщиной 0,10—0,15 мм. В некоторых случаях в качестве якоря можно использовать лезвие от безопасной бритвы.

Желательно на пружинку напаять контакт из какого-либо неокисляющегося металла, лучше всего из серебра (можно отпаять кусочек от старой серебряной монеты). Надежным контактом может служить анод от использованной радиолампы. На кончик контактного винта также следует напаять кусочек этого металла. Контакты зуммера время от времени необходимо очищать.

Стойки делают из латуни 1,5—2 мм. Отверстие под резьбу сверлят сверлом 2,5 мм и нарезают резьбу метчиком 3 мм. Если трудно подработать метчик, прибегают к двум гайкам, зажимающим винт с двух сторон стойки. Нижние гайки как регулировочные, так и контактного винта надо аккуратно припаять к стойкам, а верхние использовать как контргайки, чтобы винты не раскручивались. Стойки прикрепляют к деревянной панели шурупами, пропущенными через отверстие в нижних концах стоек. Под эти же шурупы поджимают подводимые провода.

После изготовления всех деталей приступают к сборке зуммера. К деревянной доске толщиной 6—10 мм прикрепляют сначала корпус зуммера, затем размечают места для укрепления стоек. На сердечник зуммера надевают катушку с обмоткой и укрепляют стойки на размеченных местах.

После сборки и укрепления деталей зуммера приступают к его регулировке. Для этого в цепь зуммера включают батарейку от карманного фонаря на 4,5 в и винтом 2 регулируют натяжение пружинки, а винтом 1 — соприкосновение с пружинкой.

После регулировки винты закрепляют контргайками.

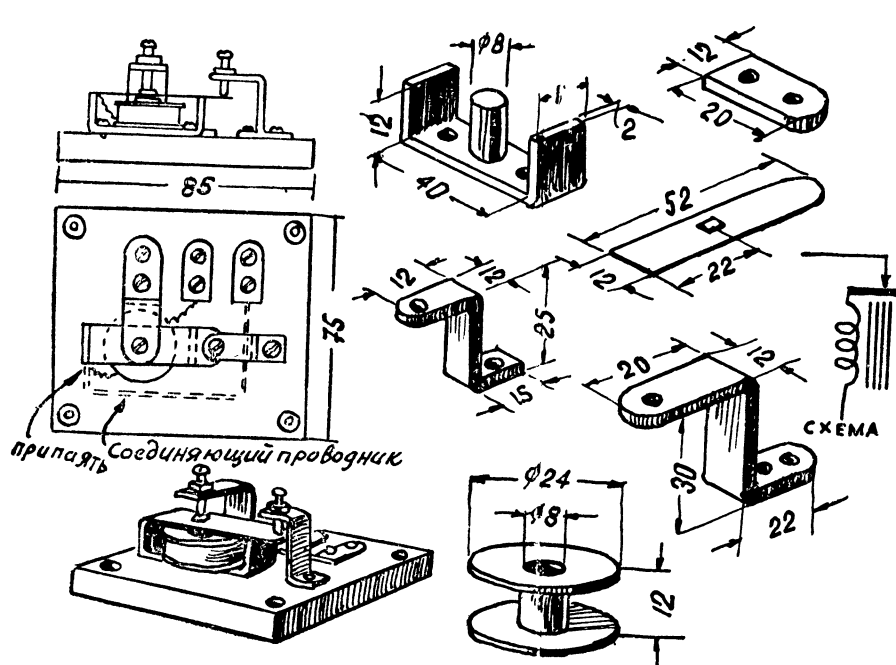


Рис. 10. Общий вид зуммера и размеры его частей

Вызывная кнопка

Кнопка состоит из пяти упругих пластинок (рис. 11), изолированных друг от друга картонными прокладками и укрепленных на общем основании. В качестве пластинок для кнопки можно использовать контактные пластинки от старых телефонных реле. Лучшим материалом служат полоски из фосфористой бронзы, для пластинок можно также взять стальные полоски от пружины часового механизма.

Вызывная кнопка делается следующим образом. Сначала из полосок размечают и выкраивают контактные пластинки по размерам, указанным на рисунке. Затем все полоски накладывают одна на другую, плотно стягивают и в двух местах просверливают отверстия 5—6 мм сверлом. После этого желательнее в местах соприкосновения пластинок напаять серебряные контакты от старых монет. Неплохие результаты дают контакты из кусочков от анода использованной радиолампы. Материал этих контактов слабо подвергается окислению и окислению при искрении. Противоположные концы пластинок 1, 3 и 5 изгибают в виде хвостиков и хорошо облуживают оловом с канифолью. Ко второй, самой длинной пластинке прикрепляют вызывную кнопку. Готовые пластинки собирают и скрепляют винтами. Сборка производится так. На металлическую планочку с отверстиями, точно такими же, как и на контактных пластинках, кладут прокладку из плотного картона. Затем на эту прокладку кладут пластинку 1, которую изолируют от пластинок 2 прокладкой. Пластины 3, 4 и 5 изолируются между собой точно такими же прокладками. При этом изоляционную прокладку между пластинками 3 и 4 делают сквозной — для того, чтобы при нажатии на кнопку пластинка 3 не соприкасалась с пластинкой 4. После того, как между пластинками уложат прокладку, все пластинки скрепляют между собой двумя винтами, обернутыми бумагой, пропитанной воском или парафином. Это необходимо для того, чтобы избежать замыкания пластин через корпус винтов.

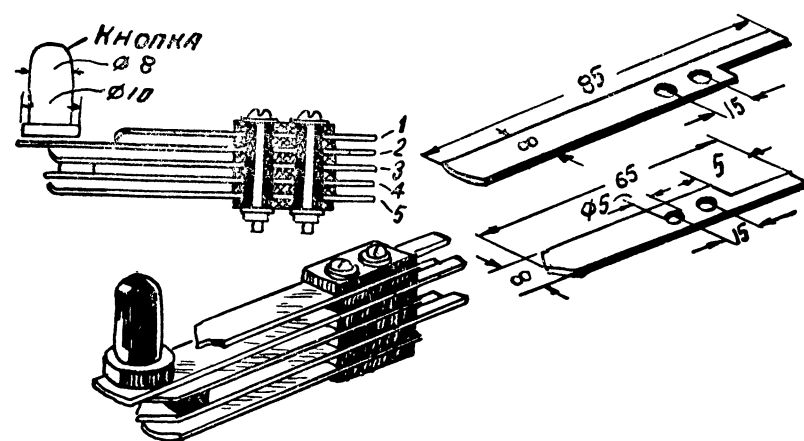


Рис. 11. Вызывная кнопка и размеры ее деталей

В правильно собранной вызывной кнопке пластинка 1 должна плотно прилегать к пластинке 2 и создавать надежный контакт при опущенной кнопке. Если же слегка нажать на кнопку, то пластинка 2 должна отойти от пластинок 1 и коснуться пластинок 3. Затем, передавая свое давление на сплошную прокладку, а вместе с ней и на пластинку 4, она должна замкнуть между собой пластинки 2—3, 4—5. Если же кнопку опустить, то все пластинки под действием своей упругости должны возвратиться в свое первоначальное положение, при котором разомкнутся пластинки 2—3, 4—5, а пластинка 2 снова соприкоснется с пластинкой 1.

В некоторых случаях вызывную кнопку не прикрепляют к пластинке 2, а вытаскивают ее из дерева и помещают в отверстие, просверленное в монтажной панели аппарата (рис. 4, 5 и 6). Собранные пластинки кнопки крепятся непосредственно к монтажной панели аппарата.

Конденсатор

В цепь зуммера для устойчивости его работы включается конденсатор. В момент замыкания контактов зуммера между ними возникает электрическая искра. Под действием искры происходит быстрое обгорание контактов и нарушается электрическая цепь.

Конденсатор, включенный параллельно контактам зуммера (рис. 3 и 4), гасит искру и не допускает обгорания контактов. В качестве искрогасительного конденсатора можно использовать любой конденсатор емкостью от 0,1 до 0,5 мкф. Делать самому подобный конденсатор не имеет смысла. В случае отсутствия подходящего конденсатора его можно заменить сопротивлением от 1000 до 10000 ом. Подобные сопротивления применяются в радиоприемниках.

СБОРКА АППАРАТА

Все детали аппарата крепятся на деревянной доске длиной 22—25 см, шириной 8—10 см, толщиной 0,8—1,0 см. Она называется монтажной панелью аппарата. Мы не указали точного размещения деталей на панели лишь потому, что размеры самодельных деталей могут быть совсем иные, чем приведенные в описании. Кроме того, расположение деталей совершенно не влияет на качество работы аппарата. Главная задача, которую надо тщательно и аккуратно выполнить при сборке, — правильно и точно соединить между собой все детали в общую монтажную схему аппарата. На рис. 5 показано примерное размещение деталей. На рис. 4 показано, какие детали с какими должны быть соединены.

Места соединения проводов обозначены жирными точками. На схеме некоторые провода пересекаются между собой, но это не означает, что они соединяются между собой. Пересечение проводов получилось при показе наиболее удобной развертки монтажной схемы аппарата. Монтаж производится проводом с двойной хлопчатобумажной изоляцией, например, звонковым. Следовательно, нет никакого опасения, если на монтажной схеме несколько проводов между собой пересекаются. Наоборот, в промышленных телефонных аппаратах монтажные провода, соединяющие все детали аппарата, собирают в общий пучок и в нескольких местах перевязывают шейными или суровыми нитками.

Удобнее всего собрать аппарат, имея перед собою развернутую схему на бумаге, и следить по чертежу, где и как соединены детали.

Начнем с ламповой панели. Проверим, правильно ли обозначены буквами ножки панели и соответствуют ли эти обозначения тем, которые указаны на ножках лампового цоколя. Чтобы убедиться в правильности буквенных обозначений расцветки проводов, идущих от микротелефонной трубки, нужно вставить цоколь в панельку и проследить, с какими ножками панели соединяются красный, синий, черный и белый провода микротелефонной трубки. Убедившись, что обозначения расцветок проводов на цоколе и ламповой панельке совпадают, приступаем к сборке схемы.

Соединим между собой отводы от начала первичной и вторичной обмоток телефонного трансформатора (H_1 и H_2). Места их спайки присоединим к ножке панельки, обозначенной буквой Ч (на рис. 4 буквой И), и к контактной пластинке 4 вызывной кнопки. Второй отвод от первичной обмотки трансформатора K_1 соединим с плюсом карманной батарейки. Минус батарейки соединим с одним отводом от зуммера. Второй отвод от зуммера соединим с контактной пластинкой 5 вызывной кнопки. Затем минус батарейки соединим с ножкой панельки, обозначенной буквой К. Контактную пластинку 3 соединим с ножкой панельки, обозначенной буквой Б, которую затем соединим с линейным зажимом L_1 . Контактную пластинку 2 соединим с ножкой панельки, обозначенной буквой С. Контактную пластинку 1 соединим с отводом K_2 от вторичной обмотки трансформатора и присоединим к линейному зажиму L_2 . Затем к отводам зуммера присоединим отводы от искрогасительного конденсатора. Во всех местах соединений проводов нужно тщательно зачистить и спаять.

Таким образом, получилась полностью собранная монтажная схема аппарата. Теперь только стоит вставить цоколь в ламповую панельку и аппарат готов к действию.

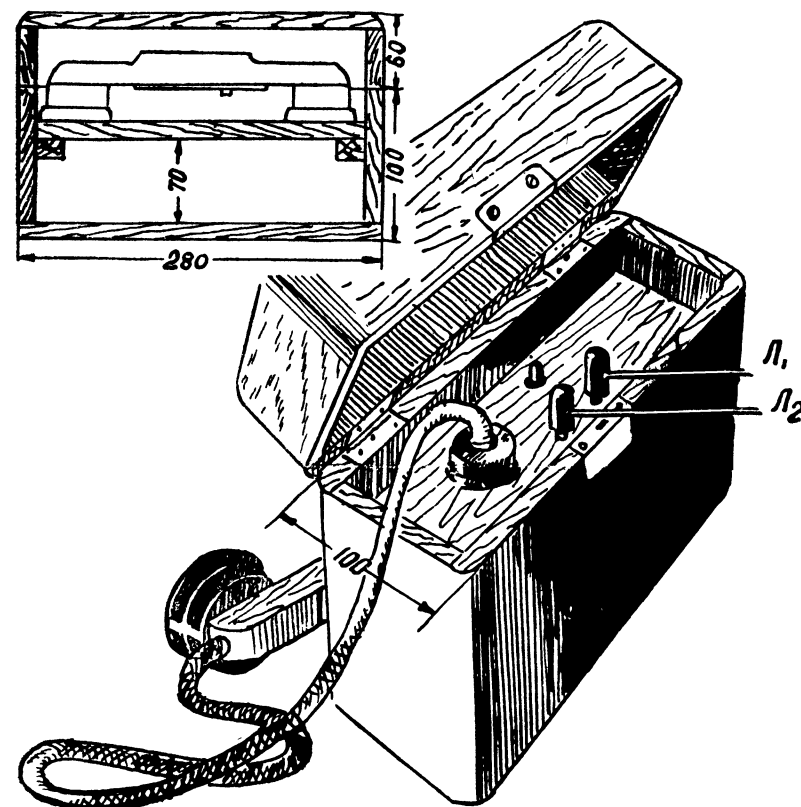


Рис. 12. Общий вид телефонного аппарата и его размеры

Ящик для аппарата

Ящик предохраняет детали и проводники аппарата от случайных повреждений. Его можно сделать из деревянных досочек или из фанеры. Размеры ящика выбирают в зависимости от размеров монтажной панели и от величины самодельных деталей, поэтому его делают в последнюю очередь. Верхнюю крышку ящика желательно сделать на петлях. Высоту крышки подбирают такой, чтобы в ее внутренней части свободно умещалась микротелефонная трубка, когда ящик бывает закрыт. Ящик запирают при помощи двух крючков, изготовленных из толстой проволоки. Для переноски аппарата к нему приделывают скобочки, через которые пропускают ремешки (лямки).

Общий вид ящика показан на рис. 12.

Включение аппарата в линию

Наше устройство можно включать в постоянные двухпроводные и однопроводные линии, а также в линии, временно наведенные.

Постоянными называются линии, натянутые на столбах. Если расстояние между пунктами не превышает 1,5—2 км, можно пользоваться однопроводной линией связи.

В однопроводной линии один провод натягивают, а вторым «проводом» служит земля (рис. 13). Для лучшего контакта провода с землей поступают так. В землю на небольшую глубину вбивают металлический

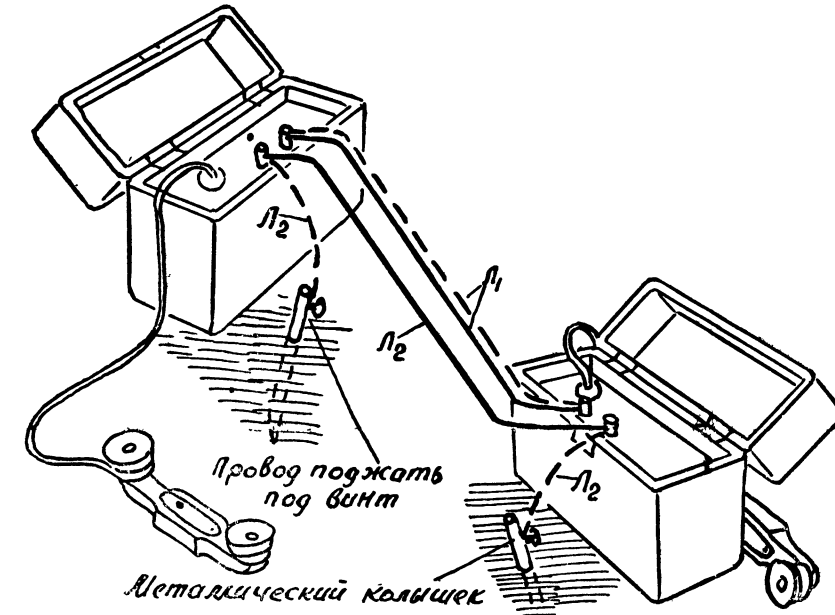


Рис. 13. Включение аппаратов в линию связи: жирными линиями показана двухпроводная (L_1 и L_2), а штрихами — однопроводная телефонная линия (L_1 и L_2)

колышек, который потом вынимают. Получившееся углубление засыпают солью и заливают водой. Затем в это углубление снова вбивают металлический колышек до конца. Раствор соли является хорошим проводником электрического тока. Он растекается по слою земли и обеспечивает надежный контакт между колышком и землей. От колышка берут отвод для присоединения к линейному зажиму аппарата.

От двухпроводной сети оба проводника линии присоединяются к линейным зажимам, первый к L_1 , второй к L_2 . В однопроводной телефонной сети провод присоединяют к одному из линейных зажимов, а ко второму зажиму присоединяют отвод от заземленного колышка. Колышек или какой-либо металлический штырек берут длиной 50—70 см.

Включение аппарата в линию показано на рис. 13.

В качестве проводов для наводки линий можно использовать телефонный кабель или многожильный обмоточный провод с любой изоляцией. Диаметр провода желательно брать не менее 0,8—1,5 мм. Если же расстояние между пунктами не превышает 200—300 м, то для линий связи можно использовать провод диаметром от 0,5 до 1 мм. В крайнем случае можно для линий связи использовать голую печную проволоку, которую желательно прокладывать на изоляторах. Линии можно прокладывать не только на специальных телефонных столбах, но и на небольших шестах, воткнутых в землю, или же по стволам деревьев.

Более подробные указания об устройстве и действии полевых телефонных аппаратов содержится в книге П. Г. Стрелькова «Самодельные телефонные аппараты» (Изд-во ДОСААФ, 1951 г.), откуда мы заимствовали и помещенное выше описание.

Кроме того, мы рекомендуем прочитать книгу С. Д. Клементьева «Телефон» (Детгиз, 1953 г.). В этой книге подробно рассказывается об устройстве и работе телефонного аппарата и телефонных станций. Тому же, кто интересуется физическими основами работы и устройства различной аппаратуры электросвязи (телеграфа, телефона, радио), следует прочесть и книгу Ю. Костыкова «Техника связи» (Воениздат, 1953 г.).

„ДЛЯ УМЁЛЫХ РУК“

Серия чертежей и рисунков, сопровождаемых объяснительным текстом, для изготовления пионерами и школьниками в кружках юных техников и дома: моделей машин и механизмов, игрушек, приборов и других учебно-наглядных пособий.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ:

- «Байдарка».**
- «Детекторный радиоприёмник «ЦСЮТ-1Д».**
- «Модель катера».**
- «Самодельные электродвигатели».**
- «Самодельный телефонный аппарат».**
- «Сделай сам».** (Самодельные игрушки для новогодней ёлки).

ПОДГОТОВЛЕНЫ К ПЕЧАТИ:

- «Бумажные воздушные шары».**
- «Двухламповый батарейный радиоприёмник».**
- «Двухламповый сетевой радиоприёмник».**
- «Оптические самоделки».** (Телескоп, подзорная труба, бинокль.)
- «Походный радиоприёмник».**
- «Самодельный лобзик, электролобзик и электровыжигатель».**
- «Схематическая модель планера».**
- «Схематическая модель самолёта».**
- «Увеличитель для фотоаппарата «Любитель».**

Редактор А. Стахурский

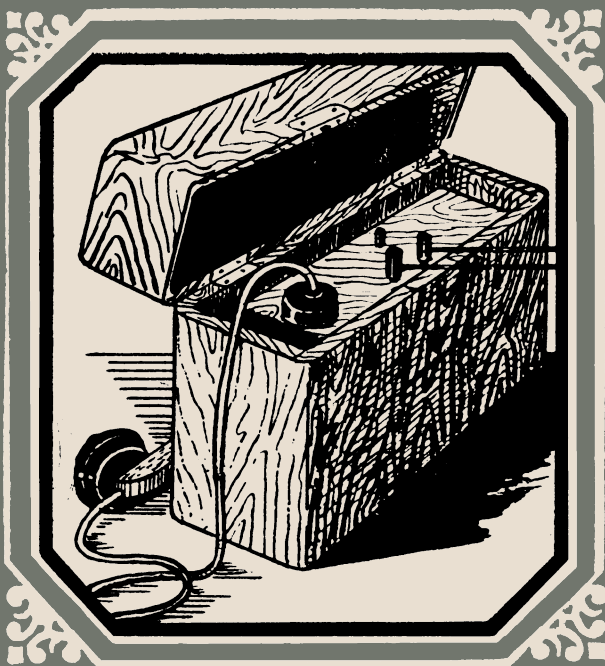
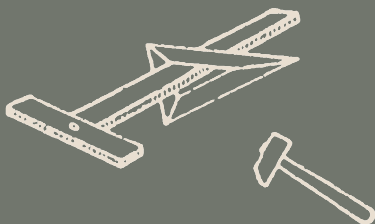
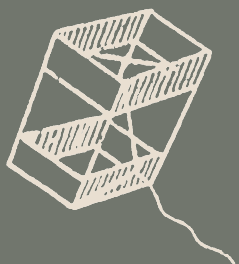
Л83873

Зак. 0911.

Тираж 100 000.

Министерство культуры СССР. Главное управление полиграфической промышленности,
13-я типография, Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Цена 85 коп.



Подготовлено к печати
Московской областной
станцией юных техников.

