

Полная фортепьянная клавиатура, таким образом, состояла из 88 ламповых генераторов (1) с очень сложными регулируемыми приспособлениями, что, конечно, являлось чрезвычайно громоздким и дорогим («радиопианино» Гэрнсебека). Более простые устройства (например так наз. «радиотромбон») имели тот недостаток, что диапазон инструмента получался чрезвычайно незначительным.

В «Электроле» использован лишь один генератор, допускающий регулировку частоты (изменение настройки) в больших пределах, что дает возможность получения любых звуков в диапазоне не менее 4-х октав, при широком изменении тембров и характера звучания.

Преимущества «Электроля» по сравнению с «Термивоксом»

генератор, из которого удален гридлик. Нормальные катушки сеточного и анодного контуров заменены в данном случае катушками с большим количеством витков. Чтобы не усложнять постройки намоткой специальных катушек, были использованы обмотки от нормального трансформатора низкой частоты, из которого лишь удален сердечник.

Регулировка высоты звука производится, с одной стороны, вдвиганием и выдвиганием из катушек железного сердечника (то есть изменением самоиндукции катушек) и, с другой—путем

ножки 1—2 вставляются в гнезда «в-а», а при измененной схеме—в гнезда «б-а».)

Детали.

Основная часть «Электроля»—это катушки самоиндукции L_1 и L_2 , взятые из обычного трансформатора низкой частоты. Вторичная обмотка включается в цепь сетки, а первичная в цепь анода. После ряда испытаний, произведенных над трансформаторами, имеющимися в продаже, был выбран бронированный трансформатор завода «Радио» с отношением витков 1 : 5 (первичная обмотка 5 000 и вторичная 25 000 витков). Достоинством (то являются сравнительно большие размеры, благодаря чему достигается наибольший эффект (изменения высоты тона) при передвижении сердечника.

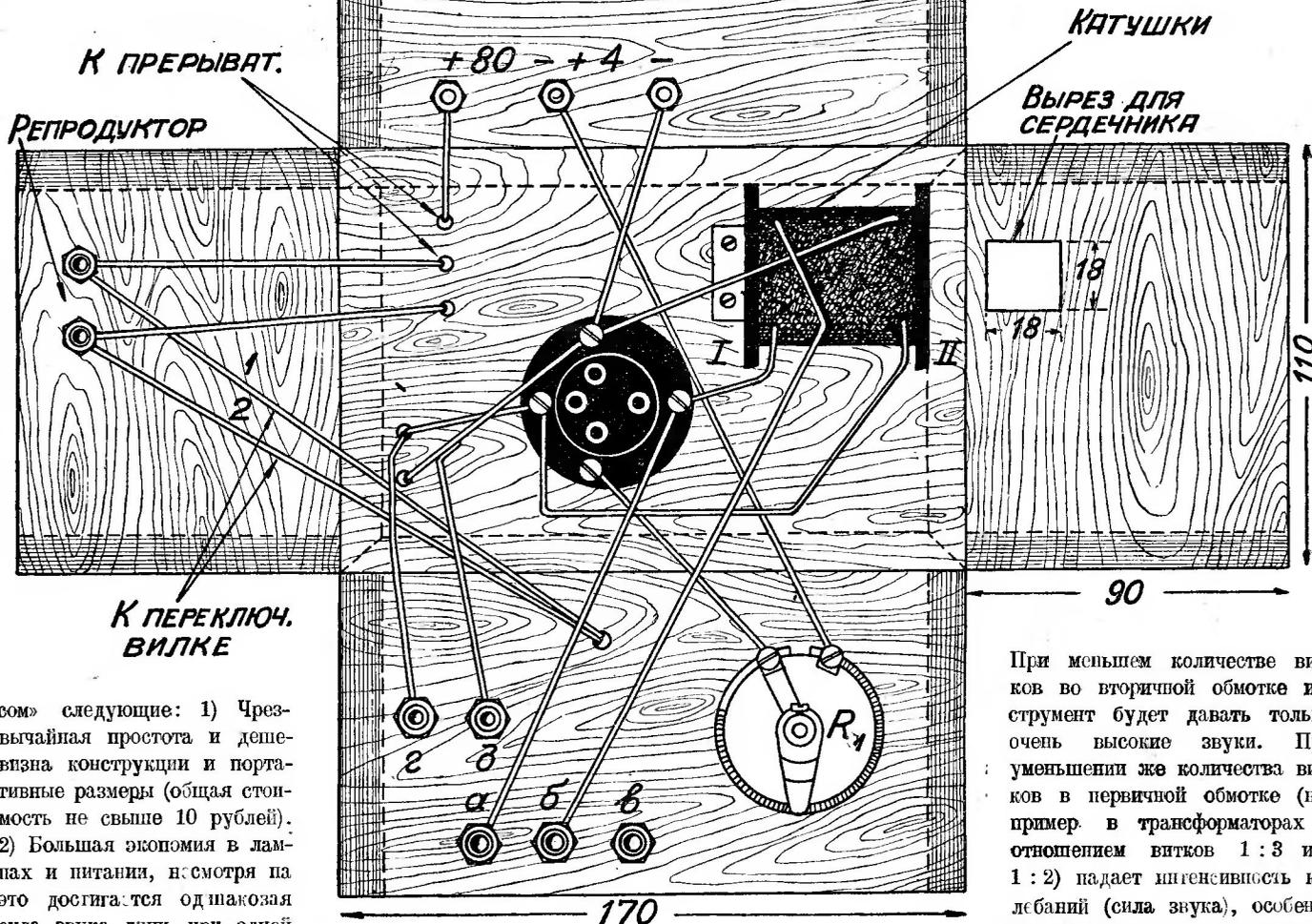


Рис. 2.

сом» следующие: 1) Чрезвычайная простота и дешевизна конструкции и портативные размеры (общая стоимость не свыше 10 рублей). 2) Большая экономия в лампах и питании, несмотря на это достигается однаковая сила звука лишь при одной лампе вместо по крайней мере четырех ламп, необходимых для «Термивокса». 3) Легкость в обращении и игре, не требующая большого искусства, кроме наличия некоторого музыкального слуха. 4) Устойчивость звука. 5) Более приятный и густой тон звучания, свободного от «завывания». 6) Возможность соединения с клавиатурой, что еще более облегчает исполнение. 7) Отсутствие излучения в эфир, от чего не свободен «Термивокс».

Схема

Схема инструмента изображена на рис. 1. По существу—это обычный ре-

включения в контур постоянных конденсаторов большой емкости ($C_1—C_4$), меняющих регистры (диапазон частот). Путем шунтирования репродуктора емкостями C_5 , C_6 , C_7 и сопротивлением R_2 можно менять также и тембр звука. Диапазон звуков, а также характер звучания, регулируются вместе с тем и изменением величины накала и анодного напряжения. Схема допускает переключение анодной катушки параллельно зажимам репродуктора, что также резко изменяет характер исполнения. (При нормальном регенераторе

При меньшем количестве витков во вторичной обмотке инструмент будет давать только очень высокие звуки. При уменьшении же количества витков в первичной обмотке (например в трансформаторах с отношением витков 1 : 3 или 1 : 2) падает интенсивность колебаний (сила звука), особенно при включенных конденсаторах большой емкости при игре на низких регистрах.

Трансформатор освобождается от металлической брони, для чего отвинчиваются гайки четырех скрепляющих сердечник болтиков. Железный сердечник также удаляется. Сердечник в этом трансформаторе составлен из железных рамок с длинными отростками, вставленными во внутрь катушки. Для того чтобы их вынуть, приходится отбивать рамки, после чего они легко выдергиваются поочередно с обеих сторон катушки. Делать это нужно очень осторожно, чтобы не повредить при этом тонких выводов от

обмоток. Для предохранения их от обрыва следует на концах напаять гибкие проводники и места спаев прикрепить сургучом к картонному остову катушки, отметив соответствующие выводы первичной и вторичной обмоток.

Далее, для изготовления необходимы: ламповая панель треста «Электросвязь»

рой плоский ящик размерами 330×110×35 мм таким образом, чтобы в левой части оставалось свободное пространство для размещения клавиш и прерывателя (см. рис. 4, на котором приведен вид ящика снизу). Клавиши служат для включения (отдельно или порознь) конденсаторов C_2 , C_3 и C_4 (конденсатор

Обратимся к конструкции клавиш и прерывателя. Для простоты, конечно, можно было бы вместо них поставить обычные звонковые кнопки, но это было бы и неудобно и некрасиво. Поэтому лучше всего сделать самостоятельно специальной конструкции клавиши и прерыватель (рис. 5 и 6).

Контактные пружинки для клавиш вырезаются в виде узких полосок из тонкой латуни. Для придания пружинкам достаточной упругости они набиваются в течение 10 минут деревянным молотком. Всего понадобится 3 пары пружинки, чтобы каждая клавиша при нажиме опиралась пружинкой о пружинку, а не на твердый контакт; иначе при игре будет слышен неприятный стук и придется сильно ударять о клавиши, что быстро утомляет руку. То же самое относится и к прерывателю, который изготавливается из латунной или алюминиевой полоски (якорь) с загнутыми краями, через которые пропускается ось. Ось эта зажимается между двумя клеммами, ввинченными в крышку ящика. Под якорем помещены две упругие пружинки. Ось прерывателя соединена с репродуктором, а обе пружинки вместе с положительным полюсом анодной батареи. При нажиме одним из пальцев на прерыватель включается репродуктор, при подъеме пальцев рычажок становится горизонтально, так как он сбалансирован двумя пружинками «а» и «б», и цепь репродуктора прерывается.

Такое устройство имеет один недостаток: при включении и выключении репродуктор типа «Рекорд» слегка щелкает. Чтобы избежать этого, можно не прерывать анодную цепь, а включать подобным же образом, параллельно сеточной катушке генератора, конденсатор емкостью порядка $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ микрофарды. Такая большая емкость при включении прекращает генерацию, и репродуктор перестает звучать, не давая щелчка.

Детали изготовления клавиш и прерывателя изображены на рис. 5 и 6. В качестве клавиш берутся круглые головки из звонковых кнопок. Если пружинки смонтированы под крышкой ящика, то для кнопок прорезываются отверстия; если же пружинки помещены наверху, как изображено на схеме и фотографии, то над ними укрепляется на прокладках четырехугольная полоска твердого карто-

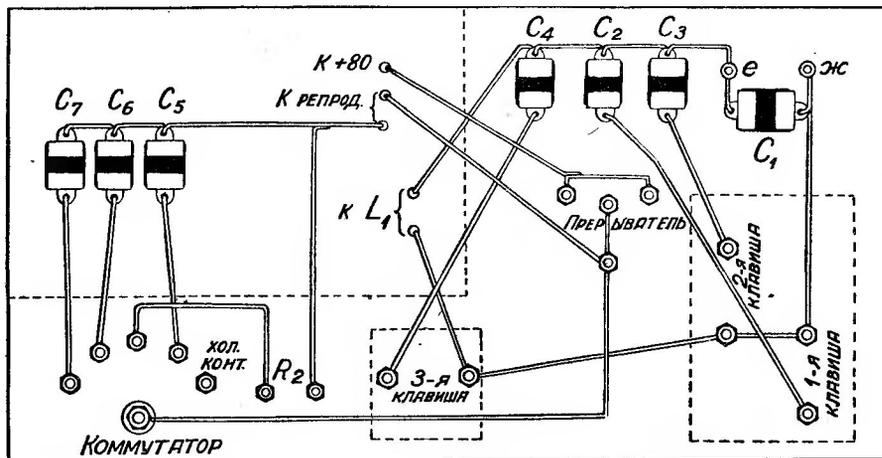


Рис. 4.

с выведенными наружу контактами, реостат накала R_1 в 25 ом, 5 карболитовых клемм, 5 телефонных гнезд, штепсельная вилка, ползунок с 5 контактными кнопками, пенного тонкой латуни для пружинки, 4 зажима для сопротивлений, сопротивление R_2 в 100 000 ом и набор постоянных конденсаторов— C_1 —350 см, C_2 —2500 см, C_3 —5 000 см, C_4 —10 000 см, C_5 —1 000 см, C_6 —3 000 см и C_7 —5 000 см. Лампа—«микро», батарея накала в 4 вольта, анодная батарея от 45 до 80 вольт и наконец хороший репродуктор («Рекорд», «Украинрадио» и т. п.).

Конструктивное выполнение

Аппарат монтируется в небольшом четырехугольном ящике размерами 170×110×90 мм (рис. 2 и 3). На дне этого ящика помещаются ламповая панель (слева) и катушки трансформатора (у правой стенки). Против трансформатора делается соответствующих размеров отверстие (18×18 мм) для пропуска сердечника. Катушка укрепляется маленькой деревянной палочкой (упором), привинчиваемой ко дну ящика. Пара винтов ввинчивается в боковую стенку и предохраняет трансформатор от бокового движения. Для прочности можно закрепить его еще плотной картонной лентой, обхватывающей тело катушки и прикрепленной ко дну ящика. На передней стенке ввинчены гнезда «а», «б», «в» и клеммы «г» и «д», а также сделано отверстие для вывода шнура переключающей вилки. Справа укреплен реостат накала, в левой боковой стенке укреплены гнезда репродуктора; в задней стенке—клеммы питания. В крышке делается круглое отверстие для лампы, которая выступает на 2—3 сантиметра наружу (см. рис. 8).

Ящик с генератором поставлен на вто-

C_1 присоединен постоянно к колебательному контуру). Прерыватель необходим, так же как и в «Герменвоксе», для устранения не всегда желательного «glissando» (ползучий переход одного тона к другому) и получения прерывистых звуков и пауз.

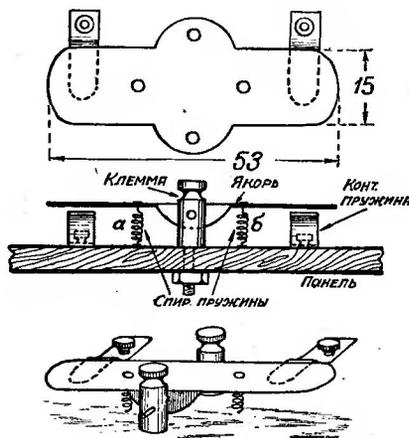


Рис. 5.

Справа располагается коммутатор, предназначенный для изменения тембров. Он состоит из пружинного ползунка и 5 контактных кнопок. Первая из них—холостая, а остальные включают парал-

лельно зажиму репродуктора конденсаторы в 1 000, 3 000 и 5 000 см или сопротивление в 100 000 ом.

на или тонкой фанеры с соответствующими отверстиями для кнопок.

Кнопки и прерыватель располагаются в

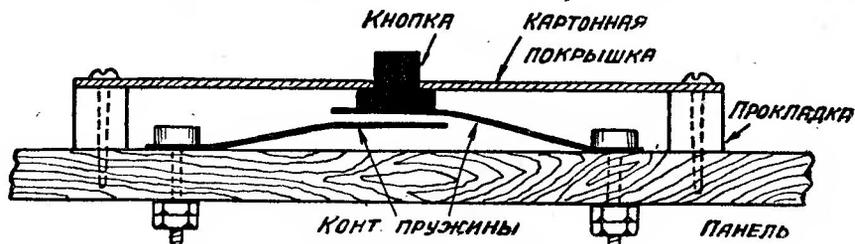


Рис. 6.

таким расчетом, чтобы левая рука первым, четвертым и пятым пальцами могла свободно манипулировать с клавишами, а вторым и третьим с прерывателем.

Конденсаторы размещаются под крышкой плоского ящика. Снаружи помещены пружинные зажимы для сопротивления, которое можно по желанию менять. Кроме того здесь же имеется вторая пара зажимов для добавочного конденсатора

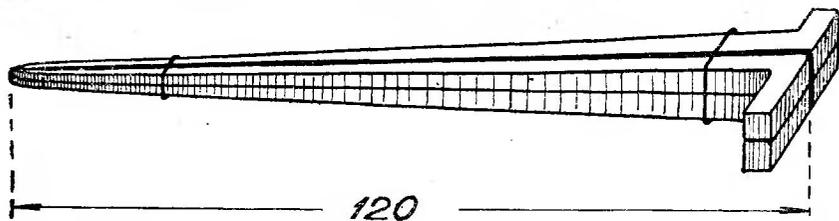


Рис. 7

сеточного контура («е» и «ж»), если понадобится необходимость в нем при производстве опытов и регулировке «Электроля».

Монтаж делается, как обычно в ламповых приемниках, жестким проводом в 1 мм толщиной, желательнее посеребренным. В местах пересечения анодных и сеточных проводов надеваются тонкие резиновые трубки. Конденсаторы укрепляются под панелью посредством небольших медных шурупчиков, под которые подкладываются круглые шайбочки. Панели, на которых монтируются ответственные части, после того как просверлены необходимые отверстия, рекомендуется пролакировать. Клеммы и гнезда удобно укреплять в специальных карболитовых шайбочках, выпущенных трестом Точной

концы для удобства можно заделать в деревянную ручку. Такой сердечник работает вполне удовлетворительно, хотя связь между музыкой и... железными костылями весьма неожиданна. Можно, конечно, сердечник составить из отдельных изолированных тонких железных пластинок или пучка лакированных проволок. Необходимо лишь, чтобы со стороны ручки сердечник имел загнутые на несколько сантиметров концы, так как от этого повышается даваемый им эффект.

Как играть на „Электроле“

В аппарат вставляется обычная лампа «микро» и присоединяются источники питания. Следует указать, что для игры в обычных комнатных условиях на чувствительный репродуктор вполне доста-

Играть на «Электроле» значительно легче, чем на «Терменвоксе». Инструмент всегда готов к действию; здесь не требуется кропотливой настройки и наблюдения, а также отсутствует весьма неустойчивый воздушный гриф, очень затрудняющий исполнение. Плавное изменение высоты тона достигается движением сердечника: при вынутом из катушки сердечнике получается наиболее высокая нота, при вдвижении — наиболее низкая. Рука играющего быстро привыкает находить необходимые положения сердечника, соответствующие определенным звукам.

В описываемом приборе (при выключенных конденсаторах) перемещением сердечника, примерно на 8—9 см, мы получаем нисходящую гамму из 20 полутонов. Если мы нажмем пятым пальцем левой руки на 1-ю клавишу, то весь диапазон звуков сдвинется вниз на известное количество интервалов. Включение 2 или 3 клавиши понизит диапазон еще больше. Наконец можно включить максимальные емкости, нажимая на 2 и 3 клавиши одновременно. В результате этого мы легко можем пройти непрерывную гамму звуков сверху вниз, в пределах, примерно, 4-х октав, что более чем достаточно. Достаточно небольшой практики, чтобы овладеть техникой игры. По существу выгоднее каждое музыкальное произведение исполнять при постоянном нажмении на какую-нибудь определенную клавишу, так как резкое изменение емкостей несколько меняет тембры (высокие ноты получаются более резкого «светлого» характера, низкие же звучат несколько гуще). Получается такое же явление, как и в фисгармонии, так как включение конденсаторов будет в нашем случае соответствовать до некоторой степени включению регистров, меняющих «окраску» звука.

Точно указать разметку грифа трудно, так как она зависит от многих причин — качества и данных трансформаторных катушек, величины сердечника, режима лампы и т. п. Все дело в небольшой практике и, конечно, в музыкальном слухе.

Играть лучше всего под аккомпанемент фортепьяно. В качестве репертуара наиболее пригодны вокальные произведения, а также произведения, предназначенные для струнных инструментов. Можно, конечно, браться также и за фортепьянные вещи, если в них ярко выражена мелодия. Удобнее всего начинать с вокальных произведений, так как инструмент предназначен для одноголосого ведения каптиленного характера. В имеющемся у нас экземпляре при нажмении на 1-ю клавишу мы получаем диапазон, на котором очень хорошо укладываются, без смены регистров, все вещи для пения, написанные для среднего голоса (баритон, меццо-сопрано).

С другой стороны, меняя регистры, можно достичь очень больших эффектов, оттеняя различные участки мелодии, что, конечно, удастся лишь при известном на-

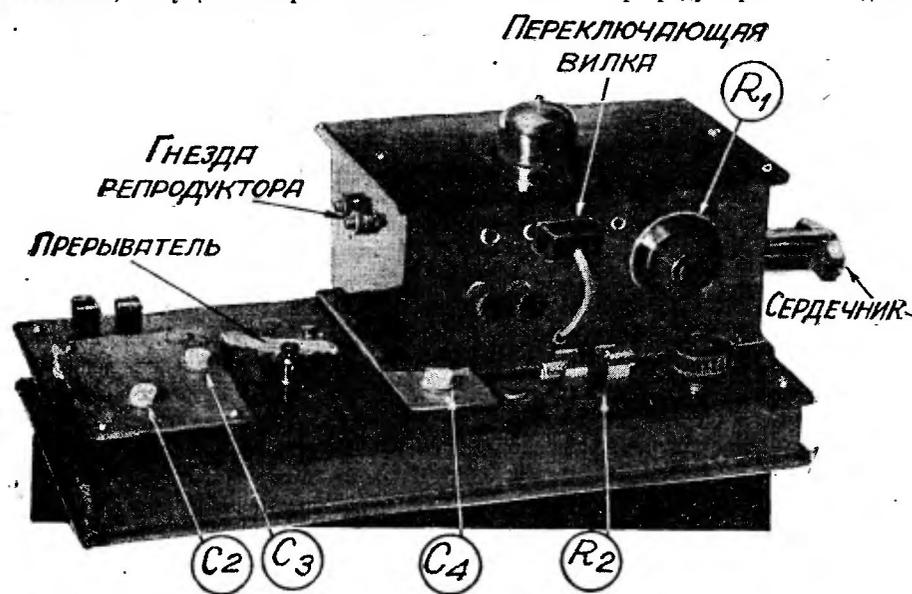


Рис. 8

механики. От гнезд репродуктора выводятся наружу через переднюю стенку два габля провода (например, шнур электрического освещения), присоединенных к штепсельной вилке. Клеммы «г» и «д» на передней стенке служат для переделки аппарата в клавишный (об этом будет сказано в отдельной статье).

Остается сделать сердечник, от которого зависит в большой степени диапа-

точно 45 вольт на анод с одновременным небольшим понижением против нормы и величиной накала. Для увеличения громкости анодное напряжение повышается, однако, не выше чем до 80—90 вольт. Аппарат, если в этом имеется необходимость, допускает соединение с последующими усилителями низкой частоты, включаемыми обычным способом (для работы с мощными репродукторами).

выке. Начинать нужно с несложных медленных вещей протяжного характера, например народных песен и т. п., переходя в дальнейшем уже к более сложным образцам.

При исполнении следует сердечник слегка колебать, так как это придает звуку более живой характер. Прерыватель служит, как было указано выше, для пауз и для акцентировки и получения прерывистых нот. Общее изменение тембра достигается включением той или иной шунтирующей репродуктор емкости или сопротивления (при большой емкости получается мягкий глухозатый тон).

Звук имеет разнообразный характер. На высоком участке, без шунта, он напоминает саксофон, на низких нотах он представляет нечто среднее между виолончелью и деревянным духовым инструментом, в то же время он не обладает свойственным «Герменвексу» оттенком пе-

ния с закрытым ртом. Инструмент, по своим музыкальным свойствам, пригоден для характерных ансамблей, в особенности для джаз-бандов и т. п., где требуются разнообразие и своеобразное звучание.

Немаловажную роль играет свойство репродуктора, причем наилучшие результаты (в смысле качества и красоты звука) получаются с рупорным репродуктором.

Пользование анодными выпрямителями ухудшает звук, так как напряжение в электрической сети постоянно колеблется и кроме того просачивается пульсация переменного тока.

Играть следует сидя за устойчивым столом, опираясь локтем правой руки о крышку стола. Сердечник удобно держать тремя пальцами правой руки.

Общий вид аппарата изображен на фотографии (рис. 8).

КОНЦЕРТНАЯ «ЭЛЕКТРОЛА» (модель «Б. Э. IV»)

Описанная выше конструкция явилась результатом первых опытов. В настоящее время мною разработан более совершенный тип, обладающий рядом преимуществ по сравнению с первоначальным. Схема

этого диапазон инструмента расширяется до 5,5—6 октав, причем одним прохождением сердечника через катушку получается непрерывная звуковая гамма не менее 2,5 октав (30 полутонов). Не исключена

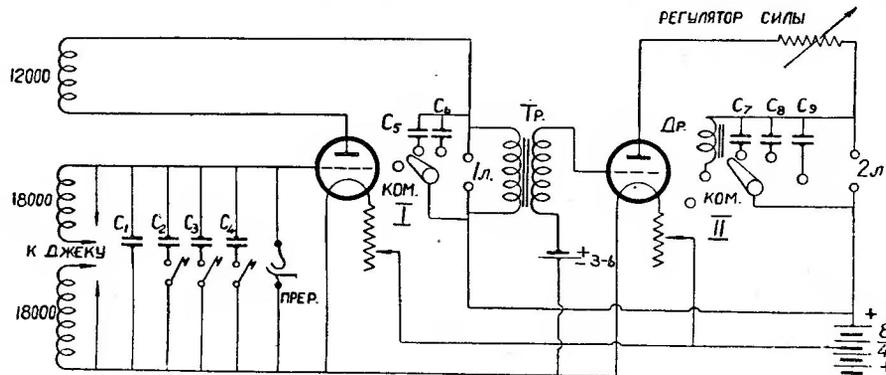


Рис. 9

его приведена на рис. 9; остановимся вкратце на ее выполнении.

Схема регенератора оставлена прежней, но изменено выполнение катушки. Размеры ее удлинены до 10 сант. (внутренняя сторона остова—2 см). Намотка произведена трансформаторной проволокой (эмалированной, диаметром не толще 0,8 мм); вторичная (сеточная) обмотка состоит из двух секций, в каждой секции намотано по 18 000 витков, всего, следовательно, 36 000 витков. Обе секции могут посредством джека соединяться последовательно и параллельно, благодаря чему tessitura инструмента может быть поднята или опущена. Первичная обмотка (анодная) состоит из 12 000 витков.

Параллельно сеточной катушке могут быть включены три постоянные конденсатора: C_2 , C_3 и C_4 ; включение каждого понижает нужный предел звучания на одну октаву. Емкость этих конденсаторов следует подобрать на практике (примерно, 5 000, 12 000 и 36 000 см). В результате

возможность при этом еще большего увеличения диапазона, однако и такая величина в музыкальном отношении вполне достаточна. Сердечник сделан квадратного типа из тонких изолированных железных полосок; толщина его должна быть немного менее ширины внутреннего остова катушки (зазор 1 мм), длина примерно 15—16 см. Прерыватель укреплен на ручке железного сердечника. Он состоит из двух маленьких пружинок, из которых одна снабжена кнопкой. Один конец пружинки присоединен к сетке, а другой к накалу. В состоянии покоя пружинки соединены друг с другом, и катушка генератора, следовательно, замкнута накоротко. При нажатии на кнопку генератор начинает действовать. Нажим производится большим пальцем. Соединение прерывателя со схемой осуществляется двойным свитчем гибким проводником. При таком способе не слышно толчка при прерывах. Схема выполнена на двух лампах с усилителем низкой

частоты. Сделано это по двум причинам: 1) для увеличения мощности; 2) для установки приспособления, усиливающего и ослабляющего звук.

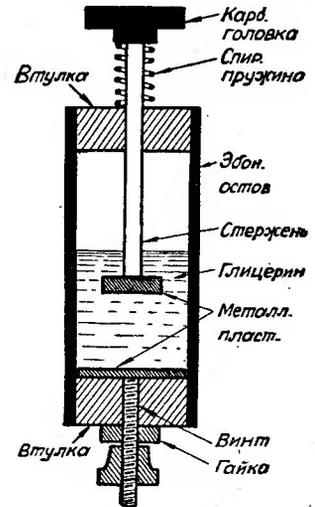


Рис. 10

Дело в том, что подобное приспособление является необходимым, так как посредством его можно достигнуть выразительности исполнения. Наиболее простым устройством является переменное сопротивление, включаемое перед репродуктором. В одноламповой схеме изменение сопротивления отражается на анодном напряжении генератора, благодаря чему одновременно меняется и высота тона, что, понятно, является неприемлемым. В виду этого переменное сопротивление включено в анодную цепь второй лампы.

Изменение сопротивления должно быть плавным в пределах от 25 000 ом до 3 мегомов. Нами применяется глицириновый мегом поршневого типа, сопротивление которого плавно уменьшается при нажатии на кнопку поршенька (можно, конечно, применить любую конструкцию (свирт с ртутью и др.). Конструкция сопротивления понята из рис. 10. Основанием ее служит эбонитовая трубочка, длиной 50 мм и примерно 15 мм диаметром (внутри). В один конец забивается деревянный пропарафинированный кружок с отверстием в центре. Далее, из латуни толщиной 1 мм вырезают круглую пластинку 15 мм диаметром, к центру которой припаивается винт примерно в 1½ см длиной и 2—3 мм толщиной. Пластинка с винтом вставляется в эбонитовую трубочку, так чтобы винт вышел наружу. Для того, чтобы глиcerin не просачивался, под пластинку следует подложить резиновый или шерстяной кружок (с наружной стороны винт прижимается гайкой).

С противоположной стороны врезывается медная втулка подходящего диаметра. Через нее пропускается металлический стержень с припаянной пластиной в 9—10 мм шириной. Снаружи на стержень надевается спиральная пружинка и карболитовая головка от клеммы. В цилиндр наливают до половины кипяченый глиcerin (рекомендуется периодически менять).

Подобное сопротивление можно сделать, использовав части от переменного мегома Треста точной механики.

Трансформатор низкой частоты должен быть очень хорошего качества (например: бронированный треста «Электросвязь», отношение витков 1:4 или 1:5).

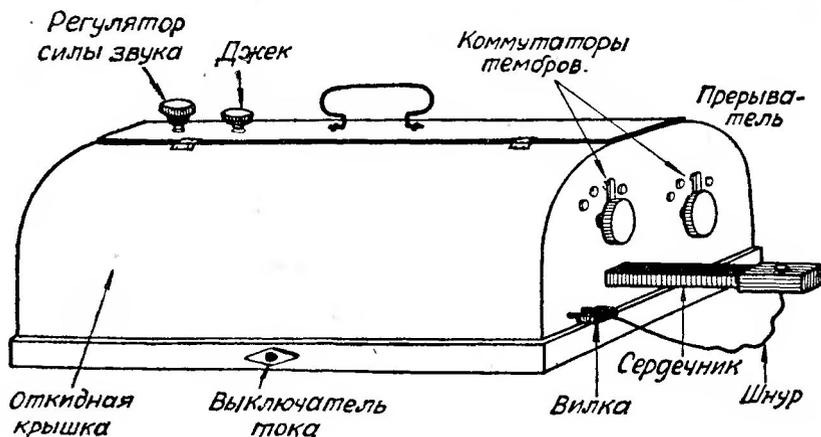


Рис. 11.

Первичная обмотка трансформатора и в особенности репродуктор должны иметь шунты из нескольких постоянных конденсаторов различной емкости (1 000, 5 000, 15 000 и 30 000 см) и железного дросселя (катушка от телефона в 2 000 ом с железом) для изменения тембров.

На каждую лампу ставятся отдельные реостаты. На сетку второй лампы рекомендуется давать дополнительное напряжение порядка 3—5 вольт. Для того чтобы можно было не менять регулировки накала, удобно иметь отдельный выключатель тока, переделанный из маленького выключателя от электрического освещения.

Оформление аппарата показано на рис. 11. В законченном виде он напоминает уменьшенный футляр от швейной машины с ручкой наверху. При сборке верхняя полукруглая крышка снимается, остается лишь основание в виде плоского ящика 10×25×2 см, с боков которого укреплены две полукруглые стенки 10—11 см высоты. На ящике смонтирована у правой стенки генераторная катушка и сзади обе ламповые панели; слева — трансформатор низкой частоты. В правой боковой стенке сделан вырез для пропуска сердечника, который при своем движении опирается на маленький цилиндр, свободно укрепленный под вырезом.

Прерыватель, укрепленный на сердечнике, соединен гибким шнуром с двухполюсной вилкой, втыкаемой в два гнезда в боковой стенке. Тут же расположены оба коммутатора от шунтов. На левой стенке помещены три клавиша для включения конденсаторов. Сзади винчены клеммы питания и две пары клемм для репродуктора (на 1 и на 2 лампы).

Реостаты накала расположены внутри на горизонтальной панели, к которой открыт доступ при откидывании передней половины крышки. Реостаты накала регулируют раз навсегда, а выключение

тока производится выключателем, расположенным спереди.

Обе боковые стенки связаны наверху перекладной, на которой располагается приспособление для усиления и ослабления звука (слева) и джэк (справа).

Конденсаторы контура и шунтов распо-

ложены под горизонтальной панелью; здесь же укреплен и дроссель.

При игре усиление и ослабление производят большим пальцем левой руки, а включение клавиш—2, 3 и 5 пальцами той же руки. Прерывание звука производится движением первого пальца правой руки.

Прошу радиолюбителей, построивших аппарат по настоящему описанию, сообщать мне по адресу редакции «Радио всем» обо всех достигнутых результатах.

Примечание: Ввиду того, что на аппарат «Электрора» Комитетом по делам изобретений 29/VII с/г. присужден патент, изготовление его или демонстрация с коммерческими целями без разрешения автора не допускаются.



В Керчи, местный виртуоз на балалайке Павел Смирнов демонстрировал «Терменвокс», собранный им самим по схеме Бронштейна (журнал «РАДИО ВСЕМ» № 24 за 1928 г.) с прибавлением усилителя УН2. На снимке тов. Смирнов за «Терменвоксом».

НОВЫЙ ВЕРНЬЕР

Пожалуй самым большим вопросом для любителей дальнего приема является вопрос о верньерах. Имеющиеся на рынке верньеры как по качеству, так и по цене удовлетворить наших любителей не могут. Вот почему выпущенный на рынок трестом «Электросвязь» дешевый верньер следует приветствовать. Верньер является приставным к какой-нибудь ручке, например к новой трестовской или Неутолимова и при желании может отключаться от последней.

Но несмотря на эти хорошие качества, верньера, недостатки в нем все-таки имеются; их тресту необходимо устранить в ближайшее время.

Как известно, на приемнике ПЛ-2 этот верньер снабжается металлической пластинкой с двумя винтами, которая выполняет две функции: во-первых, прикрепляет верньер к панели, во-вторых, закрывает собой отверстие, которое приходится выпиливать для укрепления верньера. Трест почему-то выпустил верньер без этой пластинки, без которой прикрепление верньера ламного сложнее и большая дыра остается на панели открытой.

Затем следует указать на замедление верньера. Существующее замедление, конечно, мало и не вполне достаточно для точной настройки, но оно может быть увеличено легко без переделки конструкции верньера. Дело только в увеличении диаметра ручки. Трест не поставил сам большей ручки на верньер и лишил возможности любителей это сделать, так как сделал такую толстую ось, что никакая из имеющихся на рынке подходящих для этой цели ручек к ней не подойдет.

Устранив все эти недостатки, трест «Электросвязь» даст любителям хорошую деталь.

С. Шутак.

ТЕЛЕФОННЫЕ ТРУБКИ И ТРАНСФОРМАТОРЫ В КАЧЕСТВЕ ДРОССЕЛЕЙ

Чтобы избежать лишних затрат на покупку дросселей, я предлагаю в качестве их использовать телефонные трубки, для чего нужно снять мембрану и магниты телефонов замкнуть какой-либо железной пластинкой. Шнуры телефона будут являться началом и концом дросселя.

Роль дросселя может исполнять также одна из обмоток трансформатора низкой частоты; при этом никаких изменений и дополнений делать не надо. Могут быть использованы также трансформаторы, выведенные из строя ввиду обрыва в одной из обмоток.

М. Меньшов.