

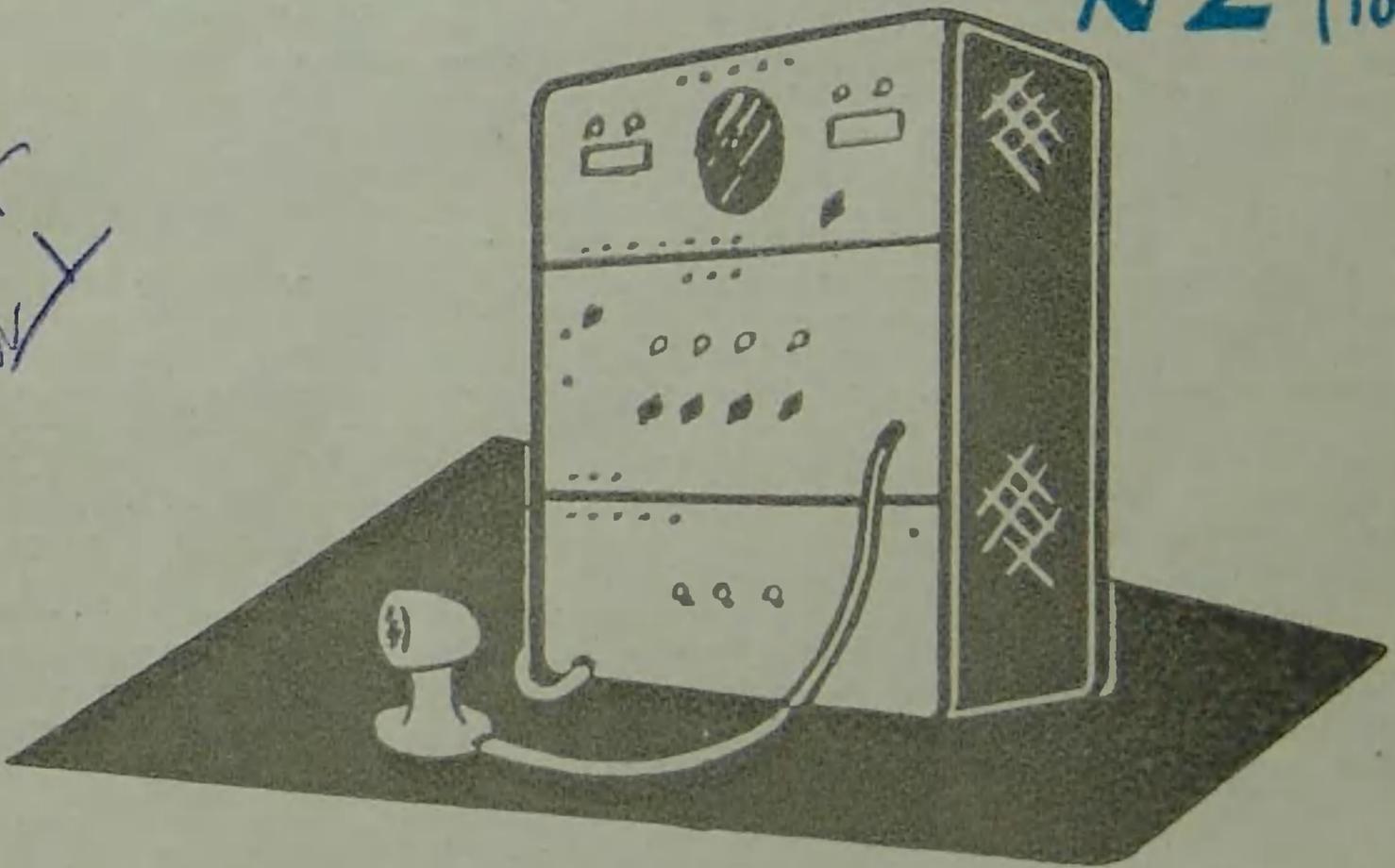
К ЖУРНАЛУ **Юный
ТЕХНИК**

1964

ПРИЛОЖЕНИЕ

САМОДЕЛЬНЫЙ РАДИОУЗЕЛ

№ 2 (164)



тет
И

ВЫПУСК II

Издательство «МАЛЫШ»
1964

14 12 2005

Р. ВАРЛАМОВ

САМОДЕЛЬНЫЙ РАДИОУЗЕЛ

Выпуск II

В предыдущем выпуске мы рассказали вам, ребята, о том, как построить малогабаритный переносный радиоузел на транзисторах и о том, как надо оборудовать студию для ведения передач.

В этом выпуске будет рассказано о схеме и конструкции 25-ваттного радиоузла на лампах пальчиковой серии, о схеме и конструкции табло, налаживании обоих типов радиоузлов, об основных правилах организации передач и поведения в студии и дан список дополнительной литературы по различным усилителям.

Стационарный радиоузел (так же, как и транзисторный) выполнен в виде трех отдельных самостоятельных блоков. Все эти блоки при необходимости могут быть использованы в виде самостоятельных конструкций.

ПРИЕМНИК, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ И МИКСЕРСКИЙ ПУЛЬТ (блок I)

Все три устройства выполнены на одном общем шасси в виде одного блока. Схема его показана на рис. 1. Блок содержит всего две лампы: Л1 — типа 6К4П и Л2 типа 6Н2П. Данные деталей схемы. Сопротивления: R_1 100 ком, R_2 100 ом, R_3 750 ом, R_4 330 ком, R_5, R_6, R_7, R_8 все по 330 ком, R_9 470 ком, R_{10} 470 ком, R_{11} 33 ком, R_{12} 750 ом, R_{13} 100 ом. Тип сопротивлений: ВС или МЛТ. Применение сопротивлений типа УЛМ и им аналогичных возможно только в некоторых случаях и при снижении надежности системы. Поэтому лучше всего применить сопротивление ВС или МЛТ на мощность 0,5 вт. Переменные сопротивления R_5, R_6, R_7 и R_8 могут быть следующих типов: СП, СПО, НСВ или ПСВ. Их номинальная величина может колебаться в больших пределах: от 68 ком до 680 ком, но наилучшим будет применение сопротивления средней величины около 330 ком.

В этом блоке применяются конденсаторы трех типов: керамические или слюдяные (C_1, C_2, C_4 и C_8), бумажные или пленочные ($C_3, C_5, C_6, C_{10}, C_{11}$ и C_{12}) и электролитические (C_7 и C_9). Все конденсаторы должны быть на рабочее напряжение не менее 250 вольт. Лучше применить их с запасом на рабочее напряжение 300 вольт.

Номинальные значения величин емкостей конденсаторов и их типы следующие: C_1 30—75 пф, C_2 200 пф, C_4 200 пф, C_8 200 пф типов КТК или КСО и КСГ; C_3 10 т, C_6 0,1 мкф, C_{10} 0,05 мкф, C_{11} 0,05 мкф, C_{12} 0,05 мкф типов МБ, МБМ, КБГ или КБГИ; C_7 5 мкф, C_9 5—10 мкф типа КЭ-2 (с гайкой), можно и просто КЭ, но тогда придется придумать и сделать под них крепление.

Тумблера-переключатели можно поставить типа ТП2-1. Если это затруднительно, то переключатели П2, П3 и П5 могут быть типа ТВ1-2. В последнем случае два противоположных выводных лепестка, расположенные по длинной стороне корпуса тумблера, должны быть соединены вместе. Их условное изображение по принципиальной схеме — зачерненный движок переключателя.

14 12 2005

Катушки L_1, L_2, L_3 и L_4 выполняются на сердечниках типа СБ-1а и имеют обмотки из провода марок ПЭВ, ПЭЛ или ПЭ. L_1 и L_3 содержат по 320 витков, а L_2 и L_4 — по 80 витков провода диаметром от 0,09 до 0,14 мм. Прежде чем вы начнете экспериментировать, убедитесь в том, что весь провод уложится на каркасе, потому что есть трехсекционные каркасы с довольно толстыми стенками. В этом случае надо средние две перегородки аккуратно спилить.

Работает этот блок следующим образом. Сигналы от антенны через разделительный конденсатор C_1 поступают на управляющую сетку лампы Л1, и первый колебательный контур: конденсатор C_2 и одна из катушек L_1 или L_2 . Усиленные в анодной цепи лампы сигналы поступают на второй колебательный контур — конденсатор C_4 и одна из катушек L_3 или L_4 . Все четыре катушки L_{1-4} имеют подстроечные винты из магнетодиэлектрика для точной настройки на две программы. При тех параметрах, которые мы вам даем, катушки L_1 и L_3 дают настройку на первую программу центрального вещания (1500 м), а L_2 и L_4 — на третью (349 м). Применение двух настроенных контуров позволяет получить достаточное усиление и избирательность только с одной лампой. Через разделительный конденсатор C_5 сигналы высокой частоты поступают на диодный полупроводниковый детектор Д. В качестве такого детектора можно применить любой малогабаритный точечный диод серий Д1, Д2 и Д9. На сопротивлении нагрузки детектора R_4 выделяются пики высокой частоты, промодулированные сигналом передачи. Для сглаживания этих пиков и получения звуковой огибающей сигнала стоит конденсатор C_8 .

Переключение с одной программы на другую производится двойным переключателем П1а и П1б.

Для установления нормального режима работы лампы Л1 по постоянному току служат сопротивление R_1 и конденсатор C_3 (напряжение на второй — экранной сетке лампы) и сопротивление R_2 и конденсатор C_6 , с помощью которых устанавливается нормальное напряжение смещения на управляющей сетке лампы Л1. Для стабилизации работы приемника его питание производится через специальный разделительный фильтр в анодной цепи: сопротивление R_3 и конденсатор C_7 .

Выходные сигналы с приемника поступают на переключатель П2, через который могут попасть на предварительный усилитель. Уровень выходного сигнала приемника регулируется сопротивлением R_5 . Несколько необычная схема включения всех переменных сопротивлений микшерского пульта (R_5, R_6, R_7 и R_8) объясняется необходимостью обеспечить независимую регулировку всех четырех входных сигналов: от приемника, от микрофона в аппаратуре и от магнитофона или проигрывателя (вход У). Микрофон в студии включен вообще через автономный канал усиления на сетку второго триода лампы Л2. Таким образом, сигналы с выхода приемника (через П2), со входа М1 (через П3) и универсального входа У (через П5) после своих индивидуальных регуляторов громкости R_5, R_6 и R_8 поступают через разделительный конденсатор C_{10} на сетку первого триода лампы Л2. Сигнал от студийного микрофона со входа М2 (через П4а) и через свой регулятор громкости R_7 поступает после разделительного конденсатора C_{11} на сетку второго триода лампы Л2. Такое включение обеспечивает полное разделение сигналов от микрофонов при любых уровнях передачи и отсутствие взаимного влияния их друг на друга. Сопротивления R_9, R_{10} и R_{12} обеспечивают нормальный режим работы лампы Л2 по постоянному току. Сигналы, поступающие с любого входа, в конце концов попадают на сетку либо первого, либо второго триодов лампы Л2 и после усиления в анодной цепи выделяются на одном и том же сопротивлении нагрузки R_{11} , общим для обоих триодов.

Для стабилизации работы этого усилителя его анодные цепи также питаются через свой разделительный фильтр — сопротивление R_{12} и конденсатор C_9 .

Через разделительный конденсатор эти сигналы поступают на мощный каскад в блок II.

Для того чтобы при включении микрофона в аппаратуре усилитель не «взвиль» из-за появления акустической обратной связи [она возникает тогда, когда усиленные звуковые волны от громкоговорителя воздействуют на мембрану микрофона, усиливаются еще раз, опять попадают на микрофон и т. д.], одновременно с включением микрофона в аппаратуре тумблером П4а, второй половиной этого же тумблера П4б производится выключение контрольного динамика.

МОЩНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ (блок II)

Мощный усилитель на 25 ватт собран на пяти лампах типа 6П14П. Напряжение от предварительного усилителя через конденсатор C_1 поступает на управляющую сетку лампы Л1. Может показаться, что конденсатор C_1 лишний, потому что такой же разделительный конденсатор C_{12} стоит в блоке I. Это верно только в том случае, если блоки I и II будут работать только друг с другом. Тогда один из этих конденсаторов можно убрать. Но если эти блоки будут использо-

ваться в комбинации с другими устройствами (об этом мы расскажем дальше), то необходимо иметь оба конденсатора. C_1 должен иметь емкость 0,1 мкф на рабочее напряжение не менее 250 вольт типа МБ, МБМ и им аналогичным. Режим по постоянному току первой лампы устанавливается с помощью сопротивлений R_1 (150 ом), R_2 (30 ком) и R_{12} (240 ком). Сопротивления R_1 и R_{12} типа

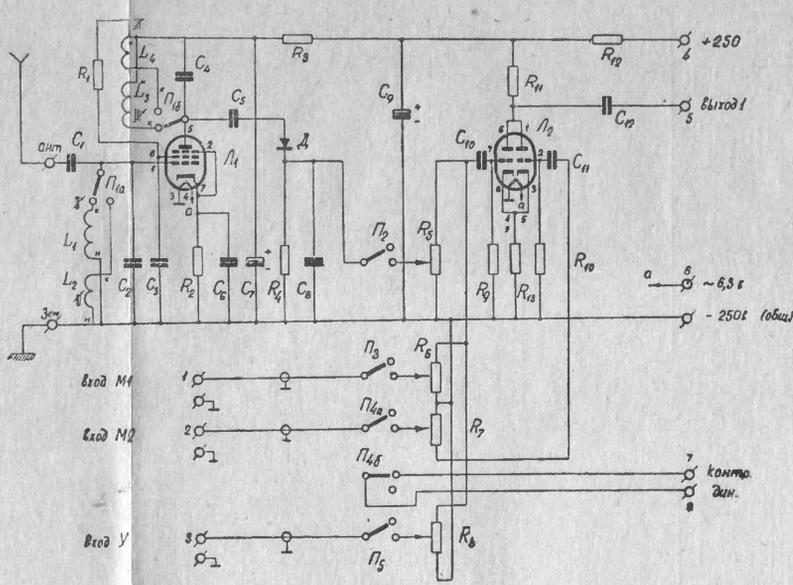


Рис. 1. Принципиальная схема блока I (приемник, предварительный усилитель и микшерная панель)

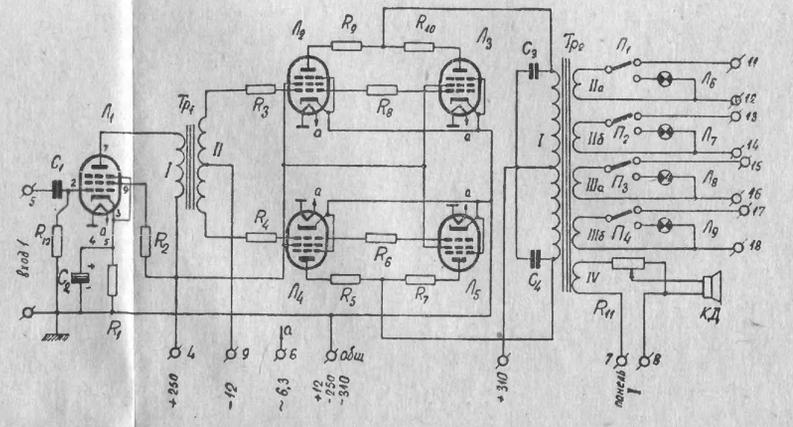


Рис. 2. Принципиальная схема мощного усилителя и контрольной панели (блок II)

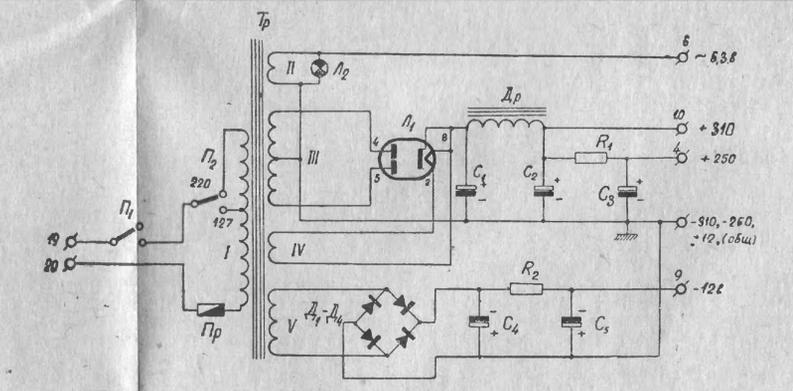


Рис. 3. Принципиальная схема блока III (блок выпрямителей)

ВС или МЛТ на мощность 0,5 вт, а R_2 того же типа, но на мощность 1 ватт. Конденсатор C_2 электролитический емкостью не менее 50 мкф и на рабочее напряжение не менее 30 вольт. Здесь также лучше всего поставить тип КЭ-2 с гайкой, так как его очень просто и удобно крепить. Сигнал, усиленный лампой Л1 через трансформатор Tr_1 , поступает на сетки всех четырех мощных выходных

пентодов Л2, Л3, Л4 и Л5. В таких мощных усилителях часто происходит самовозбуждение на очень высоких частотах УКВ-диапазона. Для подавления этой паразитной генерации сетки всех четырех пентодов включены не просто параллельно, а через антипаразитные сопротивления R_3, R_4, R_6 и R_8 . Эти сопротивления все одного номинала, который лежит в пределах от 1 до 30 ком, и типа ВС или МЛТ на 0,5 вт. В том случае, когда паразитная генерация возникает не в цепи сеток, а в цепи анодов выходных ламп, ее предотвращают сопротивления R_5, R_7, R_9 и R_{10} . Эти сопротивления имеют величину в пределах от 1 до 10 ом и изготавливаются из проволоки высокого сопротивления, наматываемой на высокоомное (свыше 3—10 ком) непроволочное сопротивление. Конструкция таких сопротивлений была подробно описана в прошлом выпуске. Наличие этих восьми антипаразитных сопротивлений позволяет практически не налаживать усилитель; он начинает, как правило, работать сразу после включения (если монтаж выполнен правильно). Конденсаторами C_3 и C_4 регулируется желательный тембр звучания передачи. Эти конденсаторы такого же типа, как и C_1 , но на рабочее напряжение не меньше 500 вольт [для надежности лучше поставить их с рабочим напряжением 750 вольт]. Емкость этих конденсаторов лежит в пределах от 5000 пф до 0,1 мкф. Часто можно обойтись и без них.

Переходной трансформатор Tr_1 намотан на железе Ш20 × 25. Обмотка I наматывается проводом ПЭ, ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,1—0,13 мм и содержит 2800 витков. Вторичная обмотка наматывается проводом той же марки, но диаметром от 0,08 до 0,1 мм и содержит две секции, по 1000 витков каждая. Эти секции хорошо наматываются рядом, сделав на каркасе дополнительную перегородку. В этом случае обе половинки будут совершенно одинаковы, и качество работы усилителя возрастет. Если в наличии нет железа такого типа, можно воспользоваться и другим, значительно отличающимся по размерам от этого, но при этом надо стремиться к сохранению площади железа в катушке, рав-

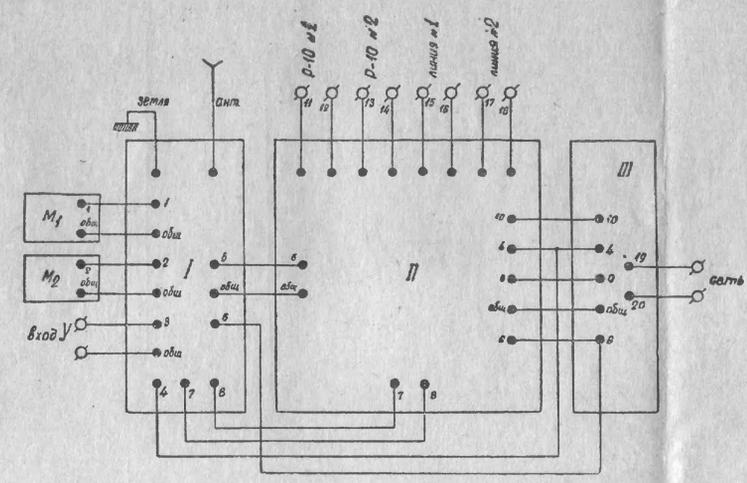


Рис. 5. Схема соединений блоков стационарного радиозула

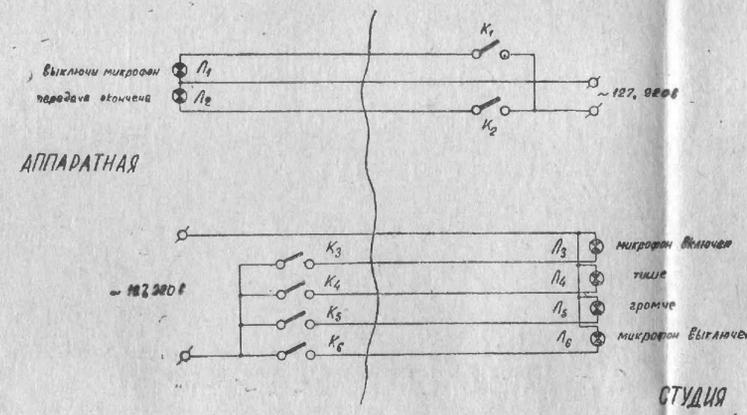


Рис. 4. Принципиальная схема связи с помощью таблицы между студией и аппаратурой

будет работать на «колокольчик» Р-10, а обмотка III — на трансляционную линию, в которую можно включить и контрольный (в этом случае обязательно трансляционный) динамик. Тогда будет только две выходные обмотки, а не пять и два тумблера и две лампочки вместо четырех.

Для железа выходного трансформатора (если его не удастся приобрести отдельно) можно использовать железо от силовых трансформаторов приемников типа «Нева», «Урал-52», «Эстония» или «Электросигнал-2» и им аналогичные. При этом надо помнить рекомендации по трансформатору Tr_1 . Марки обмоточных проводов для Tr_2 и Tr_1 одинаковы.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ (блок III)

Схема выпрямителя показана на рис. 3. Она собрана по классической схеме, однако в цепи питания анодов ламп усилителя поставлены не полупроводниковые диоды, а кенотрон. Сделано это по следующим соображениям. Лампы мощного усилителя (основная нагрузка выпрямителя) имеют подогретый катод, который нагревается в течение 1—2 минут. Если применить при этом диоды в выпрямителе, то в течение первой минуты на конденсаторах фильтра выпрямителя и анодах выходных ламп будет напряжение около 450 вольт. При многократном воздействии таких перегрузок и конденсаторы и лампы значительно раньше выйдут из строя, а иногда это вообще может привести к аварии. Когда же в качестве выпрямительного элемента используется подогретый кенотрон со временем разогрева таким же, как у ламп Л1—Л5 блока II, то эти перегрузки не имеют места, и надежность работы усилителя и срок его службы возрастают.

В качестве силового трансформатора Tr можно применить любой силовой трансформатор от приемника с мощностью не менее 90 вт. На него надо дополнительно наматывать еще одну обмотку на 10—11 вольт проводом 0,15—0,25 мм в любой изоляции. Данные трансформатора следующие. Железо УШ26 × 45. Обмотка I, 650 витков провода с отводом от 375 витка. Часть обмотки в 375 витков наматывается проводом диаметром 0,59—0,62 мм, а от 376 до 650-го проводом диаметром 0,44—0,47 мм. Обмотка II — 20 витков провода диаметром 1,06—1,12 мм. Обмотка III — две половинки по 700 витков провода диаметром 0,23—0,27 мм. Обмотка IV — 16 витков провода диаметром 0,8—0,9 мм и обмотка V — 34 витка провода диаметром 0,23—0,27 мм.

Напряжение с обмотки II служит для накала ламп усилителей и приемника и питания контрольной индикаторной лампочки Л2. С высоковольтной обмотки III снимается напряжение для питания анодных цепей. Выпрямление производится подогретым кенотроном 5Ц4С, накал которого питается от обмотки IV. У этого кенотрона один конец нити накала и катод подведены к общему контакту 8. Выпрямленное напряжение поступает на двухзвенный фильтр. Первое звено — дроссель ДР [можно применить готовый от телевизора «Темп-3» или намотать самодельный на железе Ш19 × 30. Обмотка дросселя содержит 1800 витков провода диаметром 0,27—0,29 мм] и конденсаторы C_1 и C_2 . Желательно иметь конденсаторы емкостью не менее 40 мкф и на рабочее напряжение 450 вольт типа КЭ-2. Второе звено фильтра состоит из сопротивления R_1 и конденсатора C_3 . В качестве сопротивления используется комбинация из трех параллельно соединенных сопротивлений типа ВС или МЛТ на 2 вт величиной 47 ком каждое. Конденсатор тоже типа КЭ-2. Его емкость желательно иметь порядка 100 мкф, а рабочее напряжение может быть равно 300 вольтам. Можно поставить его точно таким, как и C_1 и C_2 .

Обмотка V питает вспомогательный выпрямитель для подачи смещения на управляющие сетки ламп мощного усилителя. В качестве диодов Д1—Д4 можно применить практически любые. Очень хорошо будут работать диоды Д2. Сопротивление R_2 на 22—30 ком типа ВС или МЛТ на 0,5 вт. Конденсаторы C_4 и C_5 электролитические емкостью 20—100 мкф на рабочее напряжение 20—30 вольт.

ТАБЛО

Для связи между аппаратурой и студией используется, кроме окна, специальное табло. Схема этого табло показана на рис. 4.

Нажатием кнопки К1 или К2 диктор может включить транспаранты «выключи микрофон» или «передача окончена». Техник, в свою очередь, может дать диктору следующие сигналы: «микрофон включен» [К3], «тише» [К4], «громче» [К5], «микрофон выключен» [К6]. В качестве лампочек Л1—Л6 можно использовать любые малогабаритные лампочки накаливания на соответствующее напряжение сети. В качестве кнопки К—К6 можно использовать любые кнопки или выключатели, но для установки в аппаратуре надо применять наименее «громкие», у которых щелчок

при переключении слабенький. Кнопки K_1 и K_2 должны иметь фиксацию рабочих положений. Хорошо объединить вместе кнопки K_1 и K_2 . Тогда при работе радиозула всегда будет видно в студии, включен или нет микрофон.

СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ БЛОКОВ СТАЦИОНАРНОГО РАДИОУЗЛА

Эта схема показана на рис. 5. Микрофонные усилители М1 и М2 соединяются с блоком I специальным экранированным кабелем, об изготовлении которого мы уже рассказывали. В качестве этих усилителей используются те же, что и для переносного радиозула, но в них необходимо ввести несколько изменений. Питание микрофонного усилителя следует производить от встроеной в него внутренней батарейки на 3 вольта. Так как при работе из ламповый каскад у транзисторного усилителя усиление резко возрастает, то можно обойтись без электролитического конденсатора, шунтирующего сопротивление в цепи эмиттера транзистора. Кроме этого, из-за изменения напряжения питания надо будет подобрать режим.

На принципиальных схемах всех блоков их выходные концы имели специальную нумерацию. Пользуясь этой нумерацией и схемой рис. 5, можно безошибочно соединить между собой все блоки. Все соединения внутри радиозула и соединения с антенной и заземлением показаны черными сплошными точками. Соединения с универсальным входом (клемма 3), трансляционными линиями и сетью переменного тока показаны светлыми кружками.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ БЛОКОВ СТАЦИОНАРНОГО РАДИОУЗЛА

Все три блока стационарного радиозула выполнены на одинаковых шасси, похожих на букву П, к которым прикреплена передняя панель. Размер шасси $250 \times 150 \times 40$ мм, оно выполнено из твердого алюминиевого сплава толщиной 1,5—2 мм или стали толщиной 1—1,5 мм. Передняя панель выполнена из твердого алюминиевого сплава толщиной 3—4 мм. Можно изготовить его и из дерева (фанеры), и обить тонкой жестию.

На рис. 6 показано расположение основных деталей на передней панели и сверху шасси блока I. Все обозначения деталей на этом и следующих рисунках соответствуют принципиальным схемам блоков.

В верхней части панели размещены клеммы 5, 7, 8 для соединения с блоками II и III. Слева находятся гнезда включения антенны и заземления. Рядом с ними стоит тумблер для переключения программ. Левее их располагаются четыре тумблера и переменные сопротивления для микшерского пути, справа — три экранированных гнезда 1, 2 и 3. В левом нижнем углу три клеммы [общ., 4 и 6] для подключения питающих напряжений от блока III. Сверху шасси установлены лампы Л1 и Л2, электролитические конденсаторы C_7 и C_8 и плата с контурными катушками L_1, L_2, L_3 и L_4 . Все остальные детали располагаются на специальных монтажных платах под шасси. Подробного описания их расположения мы уже не даем, потому что в выпуске «Оному радиолобителю» об этом подробно рассказывалось и в I выпуске, были даны монтажные схемы сложного переносного узла, а уж здесь вы составите их сами, тем более, что по количеству соединений эти схемы намного проще транзисторного радиозула. Для пропускания соединительных проводников от элементов схемы, расположенных под шасси, к элементам на передней панели в шасси сделано четыре отверстия, которые хорошо видны на рисунке [рядом с тумблерами].

На рис. 7 показано расположение основных деталей блока II. Вверху панели расположены восемь клемм [11—18], а внизу — тоже восемь клемм для соединения с блоком I и блоком III [общ., 4, 6, 9, 10, 5, 7, 8]. В центре находится контрольный динамик КД, справа от него — регулятор громкости его работы. Повыше слева и справа расположены тумблера и индикаторные лампочки для переключения и контроля включения линий.

Трансформаторы Tr_1, Tr_2 , все лампы [Л1—Л5] и конденсатор C_2 расположены сверху шасси. Все остальные детали и выходной трансформатор динамика КД находятся в подвале шасси. Сопротивления и конденсаторы можно расположить на таких же изоляционных платах с монтажными пистонами, как это мы сделали в переносном радиозуле. Трансформатор динамика и гасящие сопротивления для эквивалентов нагрузки линий надо крепить с помощью специальных винтиков в подвале шасси.

Еще проще конструкция блока выпрямителей [рис. 8]. На передней панели сверху расположено пять клемм [общ., 4, 6, 9 и 10], к которым подведены различные напряжения с выходов выпрямителей. В центре находятся индикаторная лампочка Л2, предохранитель Пр и тумблер выключения сети —

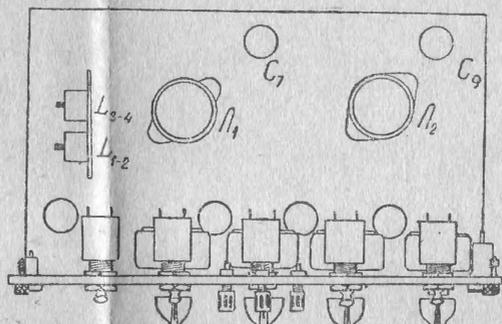
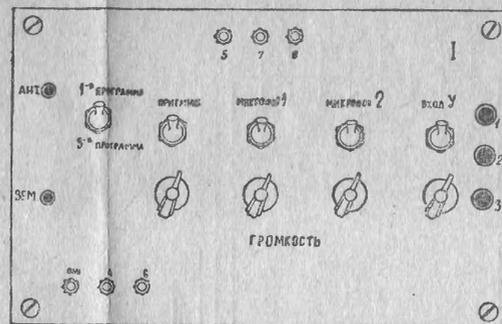


Рис. 6. Компоновка основных деталей блока I на шасси

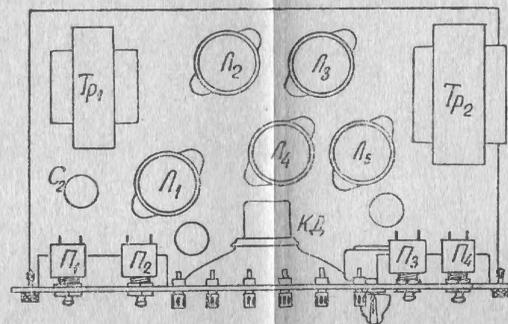
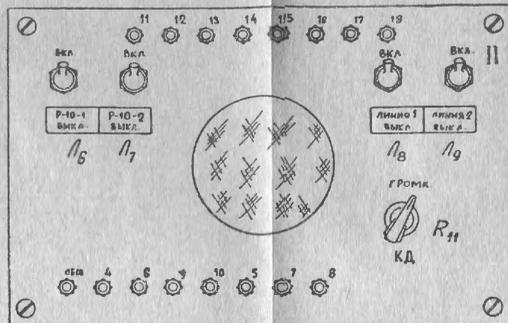


Рис. 7. Компоновка основных деталей блока II на шасси

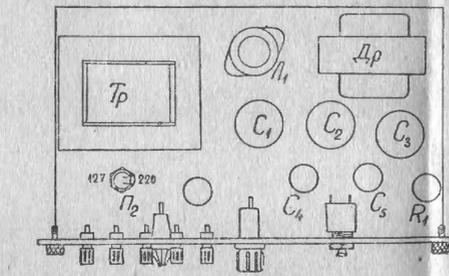
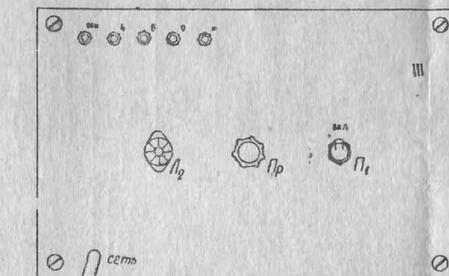


Рис. 8. Компоновка основных деталей блока III на шасси

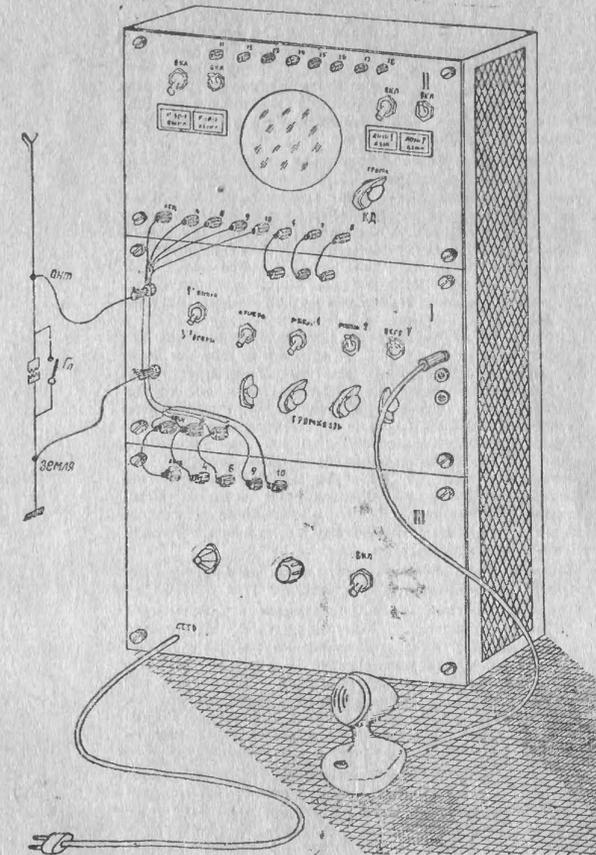


Рис. 9. Внешний вид стационарного радиозула и микрофонного усилителя

В левом нижнем углу выходит шнур питания со штепсельной вилкой на конце. Сверху шасси расположены трансформатор Tr_1 для переключения напряжения сети [127 или 220 вольт], кенотрон Л1, все конденсаторы и мощное сопротивление R_1 или плата с несколькими штуками менее мощных сопротивлений. Диоды Д1—Д4, сопротивление R_2 и ряд соединительных проводов находятся под шасси. Для их прохода рядом с тумблером П2 сделано отверстие в шасси.

Все три блока вставляются в металлический шкаф элажерочного типа. Для вентиляции и охлаждения блоков в боковых и задней стенке шкафа сделаны ромбические отверстия. Расположение блоков в шкафу, микрофона с микрофонным усилителем и схема подключения антенны с заземлением показаны на рис. 9.

При установке наружной антенны обязательно надо ставить грозопереключатель Гп и разрядник. Как это делать, подробно описано в инструкции по установке, которая прилагается к антенному набору.

Познакомимся с основными особенностями налаживания радиозула. Отличие в их схемах и приборах, применяемых для усиления сигналов, предопределяет и особенности их налаживания.

НАЛАЖИВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО РАДИОУЗЛА

Прежде чем начинать налаживание, надо еще раз проверить правильность соединений по принципиальной и монтажной схеме. Все детали перед постановкой их в схему надо обязательно проверять на работоспособность. Как это делать, было описано и в журнале «Юный техник» и в наших «Приложениях». Сначала налаживаем микрофонный усилитель. Для этого подключаем к нему тот источник питания, с которым мы предполагаем работать [9 или 3 вольта] и подбором величины сопротивления R_1 добиваемся, чтобы ток коллектора был бы равен 0,7—1,2 ма. При этом на вход усилителя надо подключить звуковую катушку микрофона, а на выход — наушники «Тон». После того как режим по постоянному току подогнан, — проверяем работу усилителя с микрофона, контролируя ее по силе звука и чистоте его в головных телефонах.

Схема предварительного усилителя аналогична схеме УНЧ приемника «Спидола». Как правило, она не требует особого налаживания, кроме подбора параметров сопротивлений и конденсаторов в цепях обратной связи для получения желательного тембра звучания. Ток в цепи коллектора первого триода ПТ, имеет величину меньше 0,5 ма, у второго ПТ,

около 1 ма, у выходных [П3 и П4] при отсутствии сигнала 10—15 ма, а при максимальной входной мощности и напряжении питания 10 вольт до 90 ма. Режим по постоянному току устанавливается сопротивлениями R_3, R_6, R_9, R_{10} и R_{11} .

Ток коллектора транзистора приемника ПТ устанавливается сопротивлением R_2 [до значений 0,7—1 ма. После проверки и регулировки режима по постоянному току предварительный усилитель можно проверить, подав на его вход сигнал от граммофонного звукоснимателя, а на выход включить динамик. Громкость и чистота передачи при этом может быть отрегулирована изменением величин следующих деталей: $C_3, R_2, C_4, C_5, C_6, C_7$ и C_8 .

Возможно, что при первом же включении усилитель возбудится. Прежде чем подбирать параметры развязывающих цепей, надо поменять точку подключения сопротивления R_3 и попробовать переключить его к коллектору другого выходного транзистора [вместо П3 к коллектору П4].

При налаживании мощного усилителя надо быть особенно внимательным при подсоединении питающих батарей или аккумуляторов. Даже практически мгновенное включение источника напряжения питания противоположной полярности выведет мощные транзисторы, а с ними и усилитель из строя.

Максимальное значение коллекторного тока в мощном усилителе достигает 1,2 ампера. При отсутствии сигнала ток должен быть равен примерно 30—80 ма. Это регулируется подбором сопротивления R_1 . Если при работе на максимальной громкости заметно, что «на ощупь» температура мощных транзисторов отличается друг от друга, то их надо обязательно проверить и подобрать по одинаковым токам $I_{к0}$ и коэффициенту усиления β . Не включайте мощный усилитель совсем без нагрузки. При подсоединении мощного динамика Р-10 помните, что сопротивление соединительных проводов в 1 ом уменьшит вдвое мощность усилителя. Поэтому для соединения мощного усилителя с «колокольчиком» используйте только провод сечением не менее 1 мм² и длиной не более 7—12 м.

После того как все узлы будут налажены по отдельности, их можно соединить вместе. При соединении предварительного и мощного усилителей надо подобрать оптимальную связь между ними переключением выводов концов трансформатора Tr_2 предварительного усилителя и Tr_1 мощного усилителя. При окончательной проверке радиозула на работу с трансляционной линией надо проверить правильность коэффициента трансформации выходного трансформатора с реальной нагрузкой в линии. Для этого надо отключить «колокольчик», включить все трансля-

ционные динамики и, включая последовательно с линией обмотку Р-10, то согласно, то встречно контролировать громкость работы динамиков. «Согласно» — когда соединяются конец первой с началом второй обмотки. При «встречном» соединении соединяются начало с началом и вторая катушка противодействует первой, как бы уменьшая в ней число витков. Соответственно этому, если громкость работы возрастает при согласном включении, то число витков в выходной обмотке надо увеличить, а если наоборот — то уменьшить.

Налаживание приемника, кроме установления режима по постоянному току, сводится к настройке его на частоту желаемой станции. Как это делать, мы уже подробно писали в Приложении № 10 [100] и в других.

НАЛАЖИВАНИЕ ЛАМПОВОГО (СТАЦИОНАРНОГО) РАДИОУЗЛА

Если в транзисторном радиозуле при налаживании подобрали номиналы сопротивлений для установления требуемых значений токов, то в ламповом налаживание начинается с установления требуемых напряжений питания.

Блок I

Напряжение на аноде лампы Л1 должно быть 230—260 вольт. Если оно выходит за эти пределы, то необходимо проверить и отрегулировать блок питания. На экранной сетке лампы Л1 должно быть напряжение 80—120 вольт. Оно устанавливается подбором сопротивления R_1 только в том случае, если отклонения невелики. Если отклонения от этих значений велики, то надо заменить лампу на заведомо исправную и проверить сопротивление R_1 . Величина напряжения на анодах лампы Л2 может колебаться в широких пределах от 60 до 90 вольт без существенного влияния на работу усилителя. Подбор режима производится изменением номиналов сопротивлений R_{11} и R_{12} . Все эти операции надо производить при работе от отдельного маломощного выпрямителя с выходным напряжением 250—260 вольт либо подсоединить блок I к вещательному приемнику. Питая блок I от мощного выпрямителя [блок III] без оконечного усилителя [блок II] нельзя! Оба блока I и III могут выйти из строя!

После этого подсоединяем антенну и заземление, включаем тумблер П2 и, поставив потенциометр R_5 на максимальную громкость, пытаемся принять радиовещательную станцию вращением винта катушки L_1 или L_2 . Услышав станцию и добившись максимальной громкости ее приема, увеличиваем ее подстройкой контура L_3 или L_4 .

Затем проверяем работу предварительного усилителя с микрофона и звукоснимателя. Все эти проверки делаем на головные телефоны, которые включены на выход № 1 [клеммы 5 и общ.]

Блок II

Выключив маломощный блок питания, подсоедините блок мощного усилителя. Перед его подключением убедитесь в том, что в блоке III и II имеется напряжение смещения! Для этого нужно вынуть из панели кенотрон в блоке питания [III] и включить его. Кроме напряжений накала и напряжения смещения, не должно быть других напряжений. Теперь, поставив на место кенотрон, можно включать питание на мощный усилитель.

Напряжение на анодах выходных ламп должно быть 300—330 вольт, на экранных сетках 230—260 вольт, напряжение смещения — 12 вольт. Если это напряжение будет больше — 12 вольт, то тогда в блоке питания между точками 9 и общ. надо включить сопротивление 30—300 ком, подобрав его величину так, чтобы в точке 9 было ровно 12 вольт. Если оно будет меньше, то надо увеличить число витков в обмотке У. Еще раз проверьте напряжение в блоке № 1. При этих испытаниях тумблера П1, П2, П3 и П4 должны быть включены на эквивалент нагрузки.

Включите приемник или микрофон. По вспыхиванию лампочек эквивалентов при наличии передачи или диодов в микрофон убедитесь в работоспособности радиозула.

Подсоедините одну линию и один «колокольчик» [здесь его надо включать обязательно с выходным трансформатором!]. Проверьте качество работы радиозула из студии и аппаратной. Подберите [если надо] величины антипаразитных сопротивлений и конденсаторов C_3 и C_4 . На этом регулировка радиозула заканчивается.

Какие же готовые блоки можно применять в этих радиозулах! Если в транзисторном радиозуле вместо самодельного приемника применить приемник «Спидола», то тогда не нужен и предварительный усилитель. Вместо динамика «Спидола» подключите мощный усилитель, и радиозула готов! Ведь в «Спидоле» предусмотрена возможность не только приема радиостанций, но и работа с граммофонным звукоснимателем. В эти же гнезда можно включить и наш микрофонный усилитель. Такие приемники, как «Нева», можно использовать только по прямому назначению. В ламповом радиозуле вместо блока с приемником и предварительным усилителем можно применить лю-

бой промышленный сетевой приемник, у которого есть гнезда для включения выносного громкоговорителя. В ряде случаев может оказаться ненужным и предварительный каскад усиления в мощном усилителе [лампа Л1], а сигнал от приемника можно подавать сразу на трансформатор Tr_1 .

Микрофонный усилитель в этом случае должен включаться в гнезда граммофонного звукоснимателя [адаптера].

НЕКОТОРЫЕ СОВЕТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПЕРЕДАЧ

Иметь свой радиозула с микрофонами и приемниками еще не значит, иметь собственное школьное вещание. Надо подготовить несколько ребят с хорошей дикцией и умением держать себя в студии.

Чихание, вздохи, кряхтение, царапанье спичкой со стола и даже включение микрофона сильно шелкающим тумблером будут восприниматься слушателями как буря, конские скачки или артиллерийские залпы. Об этом надо все время помнить и вести себя в студии как подает. Сходите на свой городской или районный радиозула. Там вам и покажут и расскажут, как лучше организовать передачи.

Не торопитесь сразу же делать какие-то срочные сообщения. Сначала их надо обдумать, потом написать на бумажке, несколько раз прочесть и только после этого включать микрофон. В качественной передаче ваших материалов вам поможет и хорошо оборудованная студия и система связи с техником радиозула через смотровое стекло и tavolo.

Безусловно, никакие шутки нельзя устраивать в помещении студии и аппаратной. Помните, что вы имеете дело с аппаратурой, в которой есть высокие напряжения или дорогие полупроводниковые приборы, помните о своих товарищах, которые будут слушать ваши передачи, поэтому надо строго ограничить круг лиц, которым разрешается пользоваться аппаратурой радиозула.

Несколько слов о проводке трансляционной линии. Для нее подойдет обычный телефонный, звонковой или осветительный шнур небольшого сечения. Если проводка делается не только в помещении, но и на улице, то ее можно выполнить стальным проводом, используемым для линий связи.

Помните, что напряжение в линии «колокольчика» сетевого радиозула 120 В! Будьте осторожны!

Вот краткие сведения, которые мы хотели вам изложить для того, чтобы можно было начать увлекательное дело радиодиффузии школы или пионерлагеря.

Где можно получить дополнительные сведения по оформлению студии, по различным схемам усилителей? Вот вам список дополнительной литературы. Ее вы сможете найти в библиотеке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Простой школьный радиоузел, „Радио“ № 10, 1961 год, стр. 30.
2. А. Нефедов. Как радиофицировать пионерский лагерь, „Радио“ № 6, 1960 год, стр. 64.
3. В. Алимов, В. Морозов, Школьный радиоузел. „Радио“ № 9, 1958 год, стр. 45.
4. В. Г. Борисов, Школьный радиоузел. „Юный радиолюбитель“, 1959 год, стр. 197.
5. Б. Казанцев, Радиоузел на полупроводниках, „Юный техник“ № 12, 1958 год, стр. 61.
6. Е. А. Ризкин, Как построить колхозную речевую студию, 1956 год.

Ответственный редактор С. Омилячук

Художественный редактор А. Куприянов

Технический редактор Е. Соколова

Корректоры Г. Бланкштейн, Н. Пьянкова

Л121729

Уч.-изд. л. 1,2

Подписано к печати 11/XI — 63 г.

Тираж 100 000.

Бумага 70×108^{1/16}

Заказ 0409

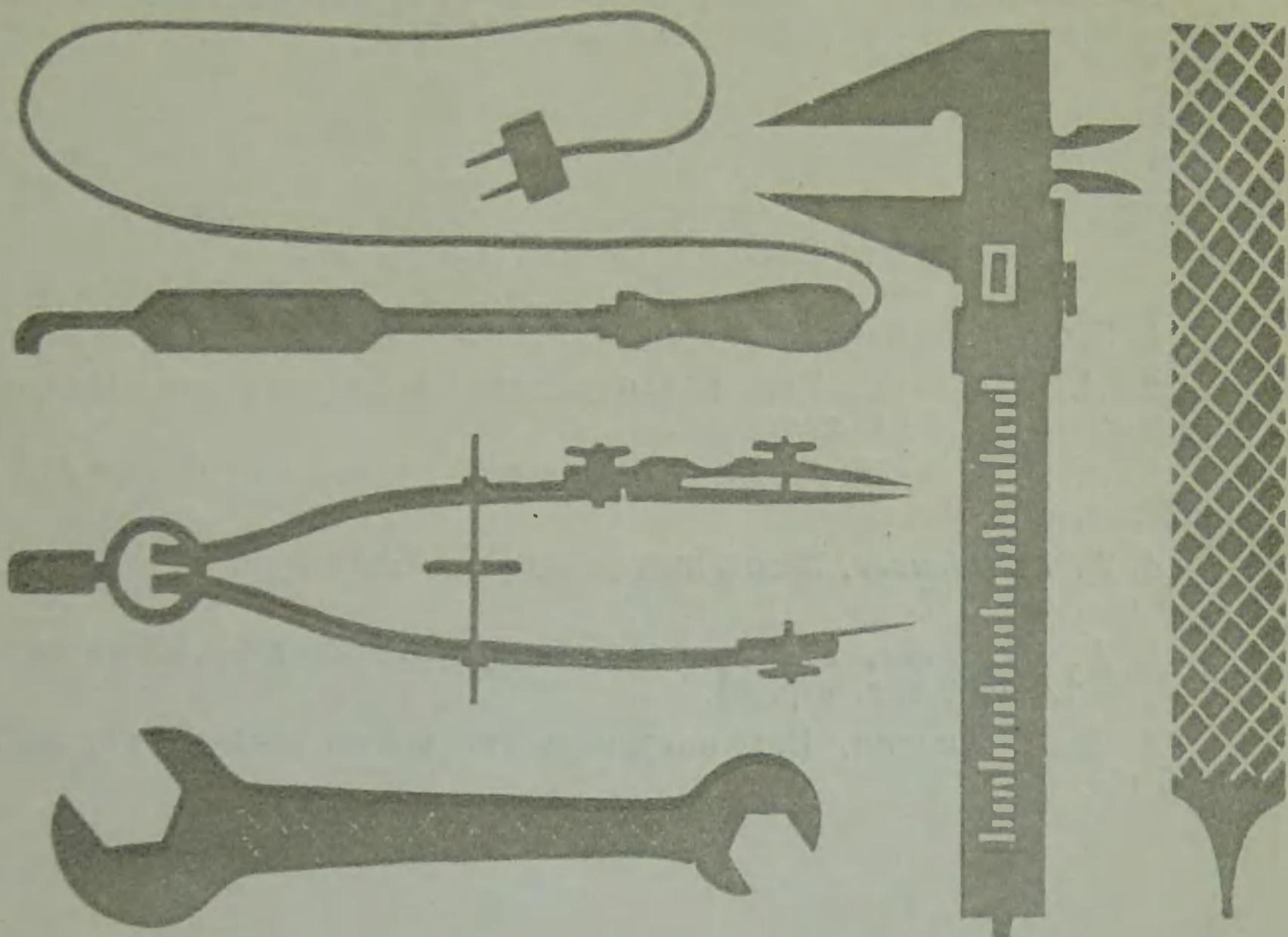
Печ. л. 1

Изд. № 929.

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

Цена 9 коп.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ



**ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК**