

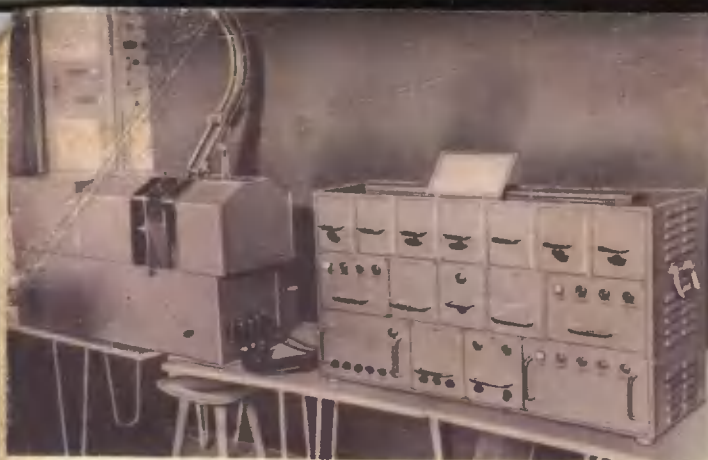
2

1962

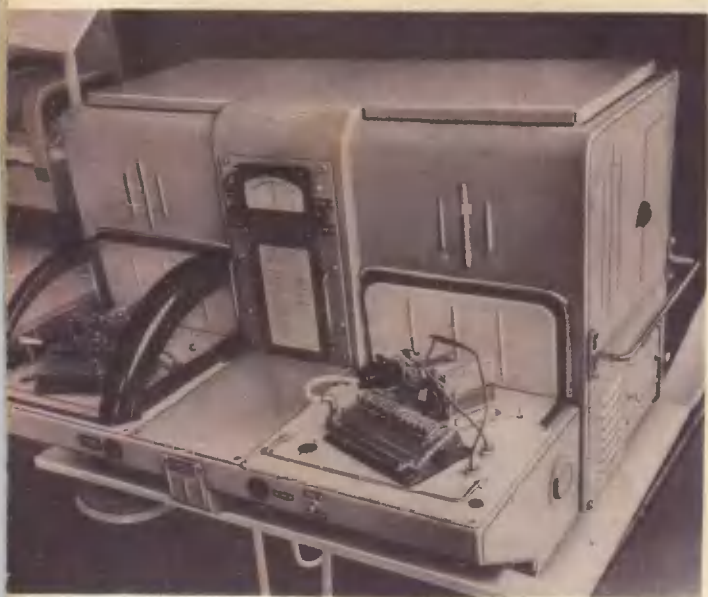
6. 16-2



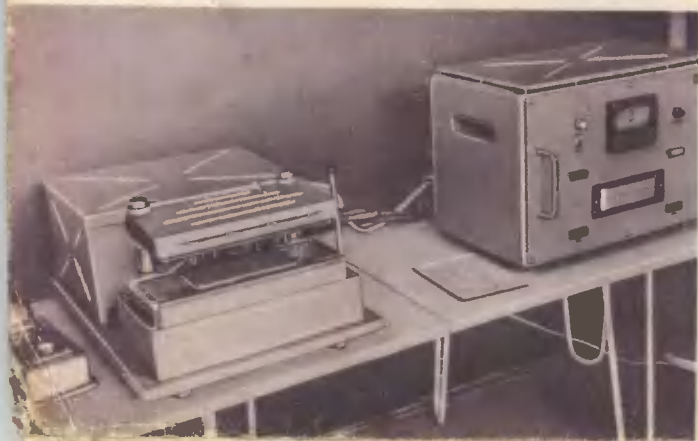
РАДИО



1



2



4

Сделано в Москве

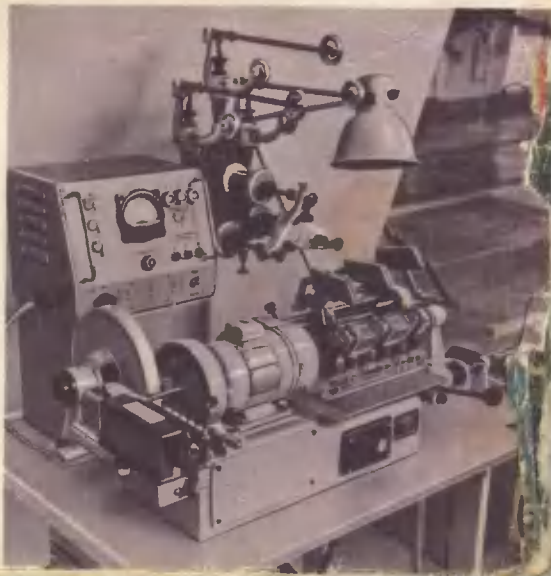
В решениях XXII съезда КПСС уделяется большое внимание всемерному повышению производительности труда. Для успешного претворения в жизнь этой важной задачи необходимо шире внедрять автоматику в народное хозяйство, совершенствовать технологические процессы, используя достижения современной радиотехники и электроники.

Работники радиотехнической промышленности Московского городского совнархоза создали ряд электронных приборов и устройств для автоматизации производственных процессов.

На снимках: автомат для настройки и контроля контуров телевизоров по электрическим параметрам (1); прибор для автоматического контроля силовых трансформаторов (2); автоматический электронный прибор для обнаружения короткозамкнутых витков в процессе намотки катушек (3); автоматический прибор проверки монтажа (4) (см. статью «Сделано в Москве»).

Фото В. Климова

3





ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 2

ФЕВРАЛЬ
1962

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОВЕЩЕНИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

НА СТРАЖЕ МИРА И ТРУДА

Сорок четыре года назад в огне Великой Октябрьской социалистической революции, в ожесточенной борьбе за утверждение власти рабочих и крестьян родились доблестные Вооруженные Силы нашего социалистического государства.

Созданная великим Лениным, великой Коммунистической партией, выросшая из народных глубин Советская армия — армия нового типа достойно выполняла и выполняет свою историческую миссию. Она надежно оберегает свободу и независимость Советского государства, созидательный труд советских людей — строителей коммунизма.

Советские люди горячо любят воинов наших Вооруженных Сил. «Наш народ, Коммунистическая партия, — говорит Н. С. Хрущев, — выражают свое исключительное уважение и любовь солдатам, матросам, сержантам, старшинам, офицерам, генералам, адмиралам и маршалам, которые верно служили и служат интересам советского народа, великим идеалам марксизма — ленинизма». Вечно будут жить в сердцах трудящихся подвиги героев, в битвах решавших судьбу поколений. Советские люди глубоко благодарны тем, кто героически отражал натиск врагов, и не жалея сил, укреплял и укрепляет могущество своей Родины.

Боевая летопись Советской Армии — это золотые страницы непревзойденного героизма нашего народа, мужественно отстоявшего завоевания Октября от покушений международного империализма.

Никогда не померкнет слава грозных дней гражданской войны, когда молодая Красная Армия одержала решающую победу над иностранными интервентами и белогвардейщиной, с позором изгнав с советской священной земли объединенные силы четырнадцати империалистических государств.

Все человечество помнит суровые годы Великой Отечественной войны, в ходе которой Советская Армия, руководимая Коммунистической партией, поддерживая всем народом, не только выстояла под ударами вражеских полчищ, но и разгромила их, освободила от гитлеровского ига многие народы Европы и Азии. Победа Советского Союза в Великой Отечественной войне — это беспримерный подвиг, равного которому не знает история.

В этом году Вооруженные Силы нашей могучей Родины свою годовщину встречают в обстановке невиданного всенародного политического и трудового подъема, вызванного историческими решениями XXII съезда КПСС. Воины армии и флота бдительно стоят на страже мирного труда советского народа, в постоянной готовности к вооруженной защите своей Родины.

Наша страна уверенно идет к коммунизму. Тесно сплотив свои ряды вокруг своего боевого авангарда — Коммунистической партии, советский народ с гигантской творческой энергией строит новое общество, своим примером воодушевляет людей труда во всех уголках

земного шара. Вооружившись новой Программой, наша партия, ее Центральный Комитет сейчас развертывают поистине титаническую организаторскую и политическую работу в массах, концентрируя все усилия трудящихся, все материальные и духовные силы советского общества на выполнении конкретных и величайших задач коммунистического строительства.

Программа КПСС провозглашает генеральной линией внешней политики Советского Союза ленинский принцип мирного сосуществования государств с различным социальным строем. Советский Союз самоотвер-

женно борется за дело мира во всем мире, за окончательное избавление человечества от агрессивных войн, он настойчиво добивается осуществления выдвинутых им предложений о всеобщем и полном разоружении под строгим международным контролем. Однако верные этой миролюбивой ленинской политике, наша партия и Советское правительство не могут не учитывать реальную опасность новой войны, исходящей из лагеря империализма, возглавляемого США. «Пока существуют империалистические агрессоры, — говорится в резолюции XXII съезда КПСС, — надо быть начеку, держать пороховой сухарь, совершенствовать оборону социалистических стран, их вооруженные силы».

Руководствуясь бессмертным ленинским учением, Коммунистическая партия рассматривает защиту социалистического Отечества, укрепление обороны СССР, усиление мощи советских Вооруженных Сил как священный долг партии, всего советского народа, как важную функцию социалистического государства. КПСС считает необходимым, говорится в Программе партии, поддерживать оборонную мощь Советского государства, боевую готовность его Вооруженных Сил на уровне, обеспечивающем решительный и полный разгром любого врага, который осмелится посягнуть на Советскую Родину. Для этого советское государство должно бороться о том, чтобы его Вооруженные Силы были мощными, располагали самыми современными средствами защиты Родины — атомным и термоядерным оружием, ракетами всех радиусов действия, чтобы все виды военной техники и оружия поддерживались на должной высоте.

Ныне Советская Армия и Военно-Морской флот сильны как никогда. В последние годы они провели перевооружение на новую современную технику, с широким внедрением в войсках ракетно-ядерного оружия. Докладывая XXII съезду КПСС о состоянии боеготовности Вооруженных Сил Советского Союза Министр обороны СССР маршал Советского Союза Р. Я. Малиновский заявил, что по инициативе Никиты Сергеевича Хрущева и по решению Центрального Комитета партии и Советского правительства создан новый вид Вооруженных Сил — ракетные войска стратегического назначения. Это войска постоянной боевой готовности, которые уже сейчас имеют такое количество пусковых установок, ракет и зарядов к ним многомиллионной мощности, что если потребуется, они в состоянии нанести уничтожающее поражение агрессору и его стране.

Вполне современными по своей технической оснащенности стали наши сухопутные войска, Военно-Воздушные Силы, Военно-Морской флот и военно-транспортная авиация.

Основой сухопутных войск теперь являются их ракетные соединения и части оперативно-тактического назначения, вооруженные ядерными и другими раке-

тами с дальностью от нескольких до многих сотен километров.

Неизмеримо сильнее стала у нас противовоздушная и противоракетная оборона страны. О ней особую заботу проявляет наша партия. Ныне ПВО основана прежде всего на мощи зенитных ракетных войск, которые взаимодействуют с новыми самолетами-истребителями.

Во многом возросли боевые возможности нашей авиации. За последние годы скорости и потолок боевых самолетов увеличились в 1,5—2,5 раза. В наших ВВС устаревшие поршневые самолеты заменены на современные реактивные машины, включая сверхзвуковые дальние бомбардировщики. Все шире внедряется ракетная авиация, способная наносить ракетно-ядерные удары по агрессору с дальних дистанций, не заходя в зону его противовоздушной обороны.

Наша страна располагает вполне современным Военно-Морским флотом, способным решать активные задачи далеко за пределами наших вод. Главная его сила — подводные лодки различного предназначения. При этом основой подводного флота являются атомные подводные лодки, вооруженные мощным ракетно-ядерным оружием.

Во всех родах войск все более широкое применение находит радиосвязь, разнообразная электронная техника, в том числе электронные вычислительные машины.

Советские Вооруженные Силы располагают прекрасными, лучшими в мире солдатами, матросами, сержантами и старшинами. Им присущи такие замечательные качества, как высокая политическая сознательность, непоколебимая верность партии и народу, мужество, стойкость, героизм, готовность к самопожертвованию во имя защиты любимой Родины. Весь офицерский корпус нашей армии и флота — это отборный отряд сынов советского народа, политически зрелых, высокоподготовленных в военно-политическом и техническом отношении, беспредельно преданных делу партии и способных в любой момент выполнить свой долг по защите любимой Отчизны.

Все это дало возможность маршалу Р. Я. Малиновскому с высокой трибуны XXII съезда КПСС заявить, что Вооруженные Силы СССР никогда еще не были такими могучими, как сейчас.

Рядом с нашей армией плечом к плечу на страже социалистического лагеря стоят братские армии всех стран социализма, что является решающим фактором обуздания империалистических агрессоров и сохранения мира во всем мире.

Ныне не существует фатальной неизбежности войны. Однако до тех пор, пока сохранится империализм, будет оставаться опасность войны.

Народы мира возвышают свой голос против войны. Однако империализм, пытаясь сохранить свои позиции, саботирует дело разоружения, стремится продлить и обострить «холодную» войну, упорно готовит новую мировую войну.

Серьезную угрозу миру и безопасности народов таят в себе военно-агрессивные блоки, сколоченные империалистами США и их сообщниками. Усилилась угроза миру, исходящая от западногерманского милитаризма и реваншизма.

Будущая война, если ее развяжут империалисты, потребует многочисленных вооруженных сил, идейно закаленных и хорошо подготовленных в военно-техническом отношении резервов, огромного напряжения усилий всего народа. Поэтому партия воспитывает коммуни-

стов, всех советских людей в духе постоянной готовности к защите социалистической Отчизны, любви к своей армии. Исходя из этого, Программа КПСС указывает, что партия «будет всесторонне способствовать дальнейшему развитию деятельности общественных оборонных организаций». Это указание Программы КПСС определяет важную роль Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту в общенародном деле укрепления оборонной мощи нашей любимой Родины.

Недавно в Москве состоялся V пленум Центрального Комитета Общества, который принял постановление о задачах организаций ДОСААФ СССР в связи с решениями XXII съезда КПСС. Пленум с особой силой подчеркнул, что организации патриотического Общества под руководством партийных организаций в тесном содружестве с комсомолом должны активно участвовать в воспитании советских людей в духе постоянной готовности к защите социалистической Отчизны.

Все возрастающая техническая оснащенность народного хозяйства и Вооруженных Сил, говорится в Постановлении V пленума, требует от организаций ДОСААФ всемерно улучшать и совершенствовать работу по распространению основ военных и технических знаний, готовить из советских граждан и прежде всего молодежи умелых и мужественных защитников Родины. Пленум одобрил патристическую инициативу организаций Общества, развернувших подготовку шоферов, трактористов, мотористов, электриков, а также радиоспециалистов для народного хозяйства. Задача всех комитетов и организаций ДОСААФ — всемерно поддерживать эту инициативу, полностью удовлетворять стремление трудящихся, молодежи к повышению культурно-технического уровня, овладению техническими специальностями.

Одной из главных обязанностей организаций ДОСААФ в деле подготовки молодежи к обороне страны является дальнейшее развитие военно-прикладных видов спорта. Пленум ЦК ДОСААФ поставил задачу, чтобы каждый юноша, готовясь к службе в армии, сдал технические нормативы комплекса «Готов к труду и обороне» и разрядные нормы по одному из военно-прикладных видов спорта.

Почетным долгом ДОСААФ является также обучение всего населения страны мерам противохимической, противобактериологической защиты.

Сейчас Добровольное общество содействия армии, авиации и флота идет к своему очередному V Всесоюзному съезду. Организации ДОСААФ должны мобилизовать творческую энергию миллионов своих членов на то, чтобы они внесли свой достойный вклад в претворение в жизнь требований Программы КПСС и решений XXII съезда партии об укреплении обороноспособности нашей Родины.

«Мир социализма, — говорится в новогоднем поздравлении советскому народу ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР, — обладает могучей материальной базой для обуздания агрессоров и предотвращения войны. Вооруженные Силы Советского Союза, оснащенные новейшей современной техникой и первоклассным оружием, зорко стоят на страже мирного труда советских людей». Народы СССР, отмечая 44 годовщину родной армии и флота, желают советским воинам еще больших успехов в их благородном деле — деле защиты мира и безопасности нашей великой Отчизны.

Последние десять-пятнадцать лет характеризуются особенно бурным развитием науки и техники.

Одной из новейших и перспективных областей ныне стала кибернетика. Первые шаги этой науки показали ее огромные возможности во всех областях деятельности человека.

Важное значение приобрела кибернетика и в военном деле. Это объясняется тем, что атомное и термоядерное оружие, ракеты, способные доставлять в короткий срок заряды огромной разрушительной силы в любую точку земного шара, в корне изменили характер и способы ведения войны. Ситуации во время военных действий могут меняться очень быстро, так как войска имеют высокую подвижность.

Применение новейшего оружия резко усложняет взаимодействие родов войск, частей и соединений. В этих условиях командир должен быстро оценить обстановку, принять правильное решение, организовать его выполнение и достичь наибольшей эффективности в использовании современных видов оружия.

Успешно выполнить все эти задачи командиру могут помочь средства автоматизации. В связи с этим стало необходимым применение кибернетики в управлении войсками. К жизни было вызвано новое направление в науке и технике — военная кибернетика.

Министр обороны СССР маршал Советского Союза Р. Я. Малиновский в своей речи на XXII съезде КПСС, докладывая об итогах военных учений 1961 года, говорил, что главной общей задачей для всех наших Вооруженных Сил в ходе боевой и оперативной подготовки являлось изучение и отработка способов надежного отражения внезапного ядерного нападения агрессора, а также способов срыва его агрессивных замыслов путем своевременного нанесения по нему сокрушительного удара.

— На учениях, — подчеркивал маршал, — широко применялись новые средства управления войсками, в том числе электронные вычислительные машины.

Кибернетика занимается изучением сложных динамических систем любой природы, способных собирать информацию о процессах (состояниях), хранить и передавать эту информацию к месту ее обработки, осуществлять переработку этой информации с целью выработки команд управления и использовать ее для управления.

Сложные динамические системы могут встречаться в природе, в обществе, в армии. Космический корабль, атомная подводная лодка, сверхзвуковой бомбардировщик, энергосистема страны, город, воинская часть или соединение — все это сложные динамические системы. Каждая из них имеет свои определенные характеристики. Значения этих характеристик могут изменяться с различными скоростями и ускорениями.

Человек имеет возможность изменять характеристики. Новые характеристики, новые скорости и ускорения определяют новое состояние динамической системы. Этот процесс перевода системы из одного состояния в другое принято называть процессом управления.

В кибернетике различают управляемые системы, являющиеся объектом действия, подвергающиеся изменению, и управляющие системы, действующие по программам, заданным человеком, с целью воздействия на управляемые динамические системы.

КИБЕРНЕТИКА В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

Н. Алпатов, канд. техн. наук

Военная кибернетика занимается вопросами управления ракетами, автоматическим оружием, вертолетами, самолетами и другой современной боевой техникой. Она имеет также дело с управлением действиями людей, чтобы эти действия были оптимально полезными. При этом решаются не только задачи военного искусства, но и задачи обеспечения: тылового, технического, информационного и др., рассматриваются вопросы наиболее рационального использования всех этих средств обеспечения. В связи с этим военная кибернетика решает проблемы создания таких систем управления оружием, войсками, которые бы соответствовали силе современного оружия, позволяли бы своевременно и быстро решать сложные военные задачи.

Вполне понятно, что раздел военной кибернетики является частью кибернетики, как науки. Ее аппаратом является современный аппарат теории вероятностей и математической логики, примененный для решения проблем военного искусства.

В то же время военная кибернетика, выделенная в силу своей важности в самостоятельный раздел, имеет свои особенности. Одной из них является то, что военным частям и соединениям, составляющим сложную динамическую систему, противостоят воинские части и соединения противника, также вооруженные средствами военной кибернетики. В качестве примера можно привести способы и особенности ведения радиовойны, где одна сторона всеми своими радиотехническими средствами обороны будет препятствовать работе радиотехнических средств противной стороны. Следовательно, и управление операциями будет зависеть от противодействия противника. Отсюда вытекает необходимость специальной науки, которая позволила бы изучить возможные военные ситуации, и на основании выводов позволила бы находить наиболее удачные решения.

Решение всякой задачи, в том числе и кибернетической, преследует определенную цель. Когда цель определена, выбирается метод решения задачи. Военная кибернетика, в частности, использует методы исследования операций, методы моделирования боя, теории игр и т. д. После того как выбран метод, выбираются средства, с помощью которых решается задача. Скоротечные военные ситуации требуют от командиров оптимальных решений задач в строго заданное время, в заданном пространстве. Эти решения в другое время могут быть и более выгодными. Но военная обстановка не терпит промедлений. Кто быстрее сумеет выгодно использовать средства и информацию о противнике в сложной обстановке боя — тот побеждает. Военная кибернетика призвана в конечном итоге, помочь командиру и его штабу выработать и принять в сложной обстановке боя правильное решение и с минимальной затратой средств и времени достичь наиболее эффективных результатов.

Военная кибернетика, как и кибернетика в целом, имеет три основных раздела: теоретический, технический и прикладной.

Теоретическая военная кибернетика занимается разработкой военных приложений теории информации, то есть научным обоснованием методов, способов, средств сбора, изучения, передачи, хранения, переработки информации. Сюда же относится теория исследования военных операций, общие проблемы автоматизации и механизации процессов управления войсками и т. д.

Технический раздел военной кибернетики занимается созданием основ построения военных управляющих машин. В этот раздел также входит разработка технических средств, с помощью которых решаются задачи военной кибернетики: электронные машины различного типа и назначения, средства сбора, обработки, хранения, передачи различной информации; другие различные средства автоматизации и механизации, устройства сопряжения с электронными машинами.

Прикладной раздел военной кибернетики занимается применением теоретических основ военной кибернетики, ее технических средств к решению конкретных военных задач.

В рамках одной статьи невозможно раскрыть содержание всех разделов военной кибернетики. Сделаем это для некоторых из них.

При решении военных задач приходится обрабатывать, хранить, передавать большое количество информации: приказы, разведывательные данные, донесения, команды и другие. Применение теории информации к военным проблемам позволит правильно строить системы передачи информации между отдельными составными частями военных динамических систем. Не менее важно уметь из многообразия фактов выбрать в данный момент те, которые в основном могут повлиять на принятие решения.

Одним из разделов военной науки является наука о военных операциях, которая обобщает опыт их ведения. Эта наука должна помочь командиру принять правильное решение в конкретной ситуации, то есть здесь решается вопрос об эффективной деятельности командира в ходе подготовки и ведения операции.

Широкое применение электронных машин в военном деле может оказаться весьма эффективным как при военно-научных исследованиях, при испытаниях систем вооружения, в учебно-тренировочной аппаратуре, так и в военной технике, например в системах наведения средств противовоздушной обороны, ракетных и артиллерийских установках, корабельном вооружении, наземных и бортовых авиационных системах, приборах службы тыла.

Наконец, электронные машины могут найти применение для быстрого и точного решения конкретных вариантов военных задач, например снабжение войск, наведение самолетов, ракет на цели противника.

Вопросы применения электронных машин для решения военных задач связаны с проблемой алгоритмизации, с наиболее сложным разделом военной кибернетики. Как известно, электронные машины работают по

заранее разработанным человеком программам. Разработка этих программ — частная задача, имеющая отношение к машинам. А вот для того, чтобы ввести в машину программу — нужно знать алгоритмы. Алгоритм в математике сокращенно означает точное предписание о выполнении в определенном порядке некоторой системы операций для решения всех задач данного типа. Алгоритмы могут задаваться словесно, аналитически в виде формул, графически, в таблицах.

Электронная машина в автоматизированной системе реализует алгоритм решения поставленной задачи. Алгоритм, задаваемый машине в автоматизированной системе управления войсками или оружием, представляет собой решение командира.

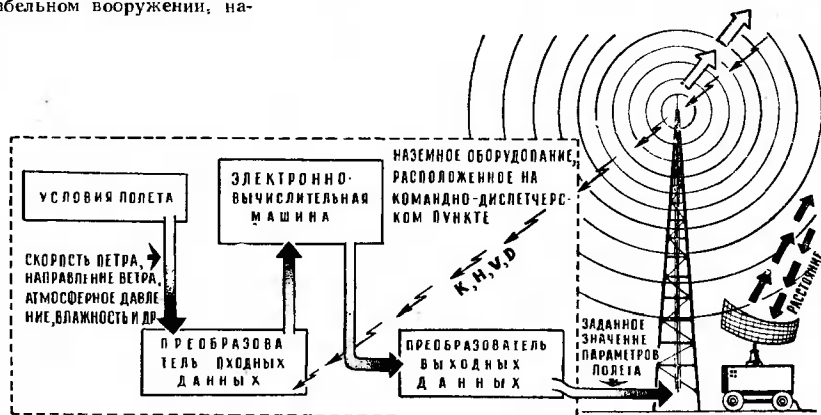
Алгоритмизация процессов управления войсками или техникой — одно из основных содержаний прикладной военной кибернетики.

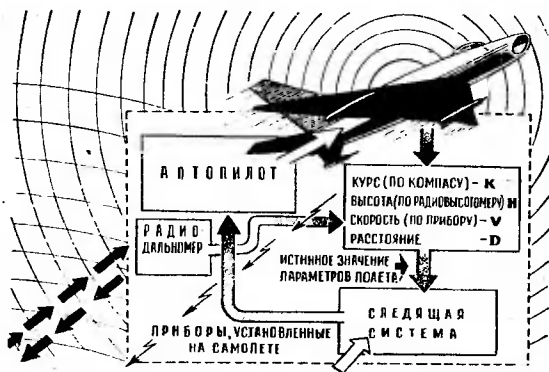
Военные действия зависят от огромного количества факторов. Законы изменения этих факторов многообразны и сложны. Поэтому формализация процесса управления военными действиями наталкивается на трудности. Более того, сама область применения в военном деле электронных вычислительных машин ограничивается возможностями алгоритмизации отдельных сторон боевых действий.

Практически идут по пути отбора только главных факторов, по которым строят приближенную модель боя, операции. Задача состоит в том, чтобы выбрать такие алгоритмы, такое их количество, чтобы приближенная модель наиболее полно отражала реальную динамическую систему. Уже сейчас военная кибернетика средствами математики, электроники позволяет создавать алгоритмы процессов управления оружием, военскими частями, которые приближают это управление к оптимальному.

Следует заметить, что успехи военной кибернетики иногда порождают фантастические теории о всемогуществе кибернетических машин, с которыми выступают идеологи империалистических агрессивных кругов. Они, не веря в морально-боевые качества своих солдат, создают иллюзии о возможности ведения боевых действий одними кибернетическими машинами. Однако кибернетические машины не заменяют человека, они не исключают необходимости массовых армий.

Агрессивные империалистические государства пытаются использовать достижения науки и техники, в том числе и кибернетики, для усиления мощи своих вооруженных сил. Проводя политику «с позиции силы», агрессоры угрожают странам социалистического ла-





ОДНА ИЗ ВОЗМОЖНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ С ЗЕМЛИ В РАЙОНЕ ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ

Ежечасно современный аэродром принимает и отправляет сотни самолетов. Для того чтобы исключить возможность столкновения самолетов в сложных метеорологических условиях и при ночных полетах, самолеты в районе аэродрома должны управляться автоматически с земли.

Программу полета задает диспетчер (руководитель полетов). Электронно-вычислительная машина (ЭВМ) сравнивает истинные координаты полета с заданными. С учетом условий полета (сила и скорость ветра, его направление, атмосферное давление и т. д.) ЭВМ вырабатывает команды, следуя которым самолет займет требуемое положение в воздухе. Эти команды с помощью радиотехнических устройств передаются на борт самолета и через следующее устройство воздействуют на автопилот, который осуществляет управление самолетом.

Такое включение электронной машины в систему называется параллельным (автопилоту). При этом летчик всегда может отключить автоматическую систему управления и взять управление самолетом на себя.

Рассмотренная система является кибернетической. В ней производится сравнение параметров (истинных и заданных), она решает задачу на оптимум в конкретных условиях полета. Система выдает единственно правильное решение.

геря, используют армию для ограбления и порабощения народов.

Советские люди, вдохновенно трудясь над осуществлением грандиозных планов коммунистического строительства, постоянно помнят о необходимости укрепления обороноспособности своей Родины. «У нас, — заявил на XXII съезде КПСС Н. С. Хрущев, — созданы особо точное приборостроение, специальная металлургия, атомная, электронная и ракетная промышленность, реактивная авиация, современное судостроение, производство средств автоматки. Эти отрасли уже хорошо

заявили о себе — и не только на земле, но и в космосе. Они надежно служат делу мира, делу обороны». Наша отечественная наука в состоянии удовлетворить и потребности военной кибернетики.

Возросшая роль науки и техники в военном деле требует высокой технической культуры личного состава армии. Знание основных положений военной кибернетики определяет боевую подготовку военнослужащего. Наша любознательная молодежь, особенно досаафцы, должна изучать военное дело. Это поможет им стать стойкими и умелыми защитниками Родины.

В ЦК ДОСААФ

ЦК ДОСААФ принял постановление о серьезных нарушениях в организации подготовки радиоспециалистов для народного хозяйства на хозрасчетных курсах в Мытищинском и Киевском районных комитетах ДОСААФ г. Москвы.

При первичных организациях ДОСААФ домоуправлений № 131 Мытищинского района и Райжилуправления Киевского района под видом самостоятельных спортивных клубов были созданы хозрасчетные курсы чертёжников-копировщиков, чертёжников-конструкторов, по подготовке мастеров по ремонту радио- и телевизионной аппаратуры, радиомехаников, конструкторов радио- и телевизионной аппаратуры. Инициатором создания этих «курсов» был некто Рудерман М. Б., человек без определенных занятий.

В афишах и объявлениях всем поступающим на курсы обещалось (без всяких на то оснований), что по окончании обучения они получат свидетельства о присвоении квалификации и тарифный разряд, что все они будут трудоустроены по специальности и т. д.

Используя отсутствие бдительности и безответственности председателей организаций ДОСААФ домоуправления № 131 т. Авиллова и РЖУ Киевского района т. Фельдмана, Рудерман М. Б., явно в корыстных целях примазавшись к благородному делу пропаганды радиотехники, систематически занимался жульническими махинациями, вынуждал себе деньги за непроведённые консультации и т. д. Проверка показала, что в практике работы созданных курсов неоднократно имели место денежные злоупотребления, незаконная выплата денег различным лицам по неоформленным и подложным документам.

В марте 1961 года президиум Московского городского комитета ДОСААФ, рассматривая вопрос об открытии курсов, не разрешая Мытищинскому РК ДОСААФ открывать самостоятельные радиоклубы и хозрасчетные курсы, так как для этого не было

необходимых условий (материально-технической базы, пригодных для занятий помещений и т. п.). Однако председатель РК ДОСААФ т. Баран, пользуясь бесконтрольностью со стороны горкома ДОСААФ, все же открыл курсы. Только в сентябре 1961 года Московский городской комитет ДОСААФ проверил работу курсов и вскрыл серьезные недостатки. Заслушав доклады председателей Мытищинского и Киевского районных комитетов ДОСААФ, президиум городского комитета проявил либерализм в оценке грубых нарушений финансовой дисциплины и злоупотреблений, допущенных председателями Мытищинского и Киевского райкомов ДОСААФ.

Подобная порочная практика организации дела привела к тому, что сотни людей оказались обманутыми, а идея широкой пропаганды радиомани — оплошностью проходившими типа Рудермана.

ЦК ДОСААФ обязал Московский городской комитет ДОСААФ и лично т. Сергеева А. Я. проверить деятельность всех хозрасчетных курсов, навести порядок в их работе и устранить вскрытые недостатки; просит со всеми председателями райкомов ДОСААФ г. Москвы инструктаж о порядке организации самостоятельных спортивных клубов и хозрасчетных курсов по подготовке специалистов для народного хозяйства.

Материалы о злоупотреблениях, допущенных Рудерманом М. Б. и другими лицами, переданы следственным органам для привлечения виновных к ответственности и взыскания с них причитного Обществу материального ущерба.

ЦК ДОСААФ обязал председателей республиканских, краевых и областных комитетов ДОСААФ проверить работу хозрасчетных курсов в подчиненных им районных и городских организациях Общества и принять необходимые меры для наведения порядка в подготовке кадров по техническим специальностям.

ШИРЕ РАЗМАХ, ВЫШЕ МАСТЕРСТВО!

А. Скворцов,
заместитель председателя ЦК
ДОСААФ

В наши дни все передовое, прогрессивное человечество живет под впечатлением величайших идей новой Программы КПСС и epochальных решений, принятых XXII съездом Коммунистической партии Советского Союза. Для советских людей борьба за быстрое претворение в жизнь планов развернутого строительства коммунизма стала высшей целью и основным смыслом всей жизни. Полный неиссякаемых творческих сил и энергии советский народ горячо взялся за работу, чтобы своим трудом приблизить победу коммунизма в нашей стране.

Решающее значение в победном движении к коммунизму имеет дальнейшее развитие экономики, развитие промышленности на современном техническом основе.

Непрерывный технический прогресс и повышение производительности труда будут осуществляться на основе всесторонней автоматизации производства, в обеспечении которой важную роль играют радиотехника и электроника. Уже сейчас трудно, пожалуй, найти такую отрасль народного хозяйства, где бы не применялись различные электронные приборы, устройства, установки. Современная радиоэлектроника — это надежный путь для решения многих сложных научных проблем и производственных задач, в том числе таких, как управление не только отдельными агрегатами, но и целыми предприятиями, промышленными комплексами.

Однако роль радиоэлектроники не ограничивается народнохозяйственным значением. Она занимает все большее место в укреплении обороны нашей Советской Родины. Радио сегодня — это не только надежная связь. Это — мощное средство управления войсками. Советские Вооруженные Силы имеют теперь самое совершенное ракетно-ядерное оружие, самую современную боевую технику, которую обслуживают отличные военные радиоспециалисты.

Небывалый размах всенародной борьбы за технический прогресс, внедрение достижений радиотехники и электроники в народное хозяйство и быт советских людей вызвали среди широких слоев населения, особенно молодежи, огромный интерес к техническим знаниям, создали благоприятные условия для развития радиолобительского движения в нашей стране. С каждым годом ряды советских радиолобителей пополняются все новыми и но-

выми отрядами энтузиастов радиотехники. В радиолобительстве они справедливо видят не только увлекательное полюбившееся дело, но и, что особенно важно, могучее средство повышения своих знаний, расширения своего технического кругозора.

Нет нужды доказывать, что сейчас, как никогда, исключительное значение приобретает умелая и действенная пропаганда радиотехнических знаний, всемерное вовлечение молодежи в радиолобительство и, в частности, в радиоспорт, который является отличной школой технической и физической подготовки юношей и девушек — активных строителей коммунистического общества.

Радиоспорт в нашей стране становится все более массовым. Только за два последних года десятки тысяч радиолобителей сдали разрядные нормы, а 211 из них за высокие спортивные показатели были удостоены почетного звания мастера радиоспорта.

Уже десять лет советские радиоспортсмены успешно выступают на международной арене. Особенно больших успехов добились они в соревнованиях «Охота на лис»; за все время не проиграв ни одной встречи. В 1961 году наши «охотники» впервые приняли участие в официальном первенстве Европы, состоявшемся в Швеции, и завоевали там командное первенство, а мастер радиоспорта А. Акимов (Москва) стал первым чемпионом Европы в диапазоне 144 Мгц.

Значительны достижения и советских коротковолновиков. Десятку сильнейших коротковолновиков мира в 1960 году возглавил мастер радиоспорта В. Семенов (Свердловск), а среди десяти сильнейших коллективных радиостанций мира первое место принадлежит команде Донецкого радиоклуба.

Непрерывно увеличивается количество любительских коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций. Еще несколько лет назад даже в областных городах не везде были любительские радиостанции, а теперь в районных центрах, деревнях и селах насчитываются сотни радиостанций.

Особенно показательным в спортивном отношении был минувший

год, когда в стране проводилась Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта. Достаточно напомнить, что по программе спартакиады было проведено 14 475 соревнований по радиоспорту, в которых участвовало свыше четверти миллиона спортсменов. В ходе состязаний было установлено 411 областных, 55 республиканских и 5 всесоюзных рекордов. Этот список венчают выдающиеся достижения по космической радиосвязи, установленные мастером радиоспорта, летчиком-космонавтом Героем Советского Союза Ю. А. Гагариным во время его легендарного полета 12 апреля 1961 года. Советские радиоспортсмены гордятся тем, что первые мировые рекорды в двухсторонней радиосвязи Космос — Земля на коротких и ультракоротких волнах принадлежат гражданину Советского Союза.

Успехи Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта бесспорны. И все же следует сказать, что соревнования, прошедшие в ряде областей, краев и республик, выявили много серьезных недостатков в организации спортивной работы.

Вот один из конкретных примеров. В Таджикской ССР в соревнованиях на первенство республики по «Охоте на лис» участвовало всего лишь три команды, причем все спортсмены — из Душанбе. Неужели в других городах и районах Таджикистана нет радиолобителей, увлекающихся этим интересным видом радиоспорта? Трудно этому поверить! Все дело, видимо, в том, что республиканский радиоклуб и Федерация радиоспорта Таджикской ССР формально отнеслись к организации соревнований, не потрудились выявить среди радиолобителей республики опытных ультракоротковолновиков, не помогли им подготовиться к состязаниям. Не удивительно, что соревнования прошли слабо, в них не было и намека на упорную спортивную борьбу. Даже сильнейшая команда республиканского радиоклуба затратила на поиск «лис» в трех диапазонах 7 часов 48 минут, что два соответствует нормативам третьего разряда. А ведь в составе команды были не новички в радиоспорте, а опытные спортсмены.

А разве можно говорить о массовости, если в соревнованиях на первенство республики участвуют... две команды? Между тем именно так проходили соревнования радистов по многоборью в Туркменской ССР. Кстати сказать, когда пришла пора комплектовать команду для участия в фи-

нальных соревнованиях по многоборью, то оказалось, что и выбирать-то не из кого. И не случайно, что команда Туркменской ССР заняла в финале 13-е место. Не лучше выступила она и на первенстве СССР по приему и передаче радиogramм.

Подобные факты свидетельствуют о том, насколько несерьезно относятся некоторые радиоклубы, федерации и секции радиоспорта к воспитанию спортсменов, к развитию радиоспорта. Эти факты говорят также о том, как много еще предстоит сделать нашим радиоспорсменам, чтобы добиться действительно высоких спортивных результатов.

Недавно президиум Центрального совета Союза спортивных обществ и организаций СССР принял решение о включении в Единую Всесоюзную спортивную классификацию разрядных норм и требований по радиоспорту. Являясь признанием уже достигнутых успехов в радиоспорте, это решение вместе с тем к очень многому обязывает многочисленную армию советских радиоспорсменов. Теперь, когда радиоспорт занял свое место в ряду всех остальных видов советского спорта, перед ним открываются широкие возможности и перспективы!

Советские радиоспорсмены уже знакомы с нормативными требованиями Единой Всесоюзной спортивной классификации по радиоспорту. Они, как известно, значительно выше ранее действовавших нормативных требований спортивной классификации ДОСААФ. Теперь, чтобы получить почетное звание мастера спорта СССР нашим спортсменам придется преодолеть большой и нелегкий путь.

В двухсторонних связях на коротких волнах, например, для получения звания мастера спорта требуется за 12 часов провести 320 связей. Такие результаты до сих пор были показаны лишь тремя нашими лучшими спортсменами. Уровень же достижений, установленных на всесоюзных соревнованиях, равен 218 связям, а на республиканских — 210 связям.

Еще более сложные задачи стоят перед спортсменами в приеме и передаче радиogramм. Достаточно сказать, что ныне установленные нормативные требования для мастера спорта (170 знаков в минуту при записи текста рукой) на первенстве 1961 г. выполнили только два спортсмена, а нормативы первого разряда — 36 человек.

Высокие требования предъявляются и к участникам таких сложных соревнований, как «Охота на лис», где важную роль играет не только техническая вооруженность спортсмена, но и его физическая подготов-

ка. Для завоевания звания мастера спорта в диапазоне 2 м три «лисы» должны быть обнаружены за 75 мин. До сих пор такой результат показали только сильнейшие наши спортсмены — И. Шалимов, А. Гречихин и А. Акимов. Четвертый же результат в этом диапазоне равен 87 мин., что всего лишь на две минуты лучше нормативных требований новой классификации для спортсменов первого разряда. Примерно то же самое можно сказать об уровне спортивно-технических достижений в диапазонах 10 и 80 м.

В предстоящем спортивном сезоне намечено провести ряд первенств Советского Союза: по радиосвязи на коротких волнах, «Охоте на лис» и многоборью в радиосети. К участию во всех этих состязаниях будут допущены спортсмены, которые в предшествующих соревнованиях добились результатов не ниже первого разряда. Это значит, что уже сейчас, не теряя ни одного дня, наши коротковолновики, ультракоротковолновики, радисты-многоборцы, «охотники на лис» должны уделить серьезное внимание совершенствованию своего спортивного мастерства и радиоаппаратуры.



В самостоятельном радиоклубе г. Калининграда (Московской области). На снимке: юный радиолюбитель — ученик 7-го класса 8-й школы Толья Платонов (слева) монтирует передатчик для школьной радиостанции. Ему помогает член конструкторской секции радиоклуба Володя Андрущенко.

Фото В. Ольшеского

Новая спортивная классификация — это не только повышенные требования к радиоспорсменам, но и конкретная программа дальнейшего развития всего радиоспорта, подвига его на новую, высшую ступень. Радиоклубы и комитеты ДОСААФ обязаны всемерно улучшить руководство радиоспортом в стране. Бажнейшей задачей федераций и секций радиоспорта, радиоклубов и комитетов ДОСААФ должна стать широкая пропаганда нормативных требований по радиоспорту Единой Всесоюзной спортивной классификации. Необходимо добиться вовлечения в радиоспорт новых сотен тысяч советских людей, особенно молодежи, и на этой основе решительно повысить спортивное мастерство и уровень лучших достижений советских радиоспорсменов. Следует принять все меры к тому, чтобы мастера радиоспорта и спортсмены-разрядники, получившие эти звания по старой спортивной классификации, быстрее преодолели дистанцию, отделяющую достигнутые ими результаты от требований и норм Единой Всесоюзной спортивной классификации.

Подготовкой радиоспорсменов должны заниматься все комитеты и радиоклубы ДОСААФ, все первичные организации, являющиеся основным звеном нашего патристического Общества. Как показывает практика, подлинно массовая подготовка радистов-разрядников вполне доступна любой организации ДОСААФ. Примером в этом отношении может служить работа Донецкого областного комитета и радиоклуба ДОСААФ. В Донецкой области сейчас работает много самостоятельных радиоклубов, имеется большое число коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций. За два последних года в области подготовлены сотни разрядников, а сборная команда коллективной радиостанции клуба является восьмикратным чемпионом страны по радиосвязи и неоднократной победительницей в международных соревнованиях коротковолновиков.

Многие радиоклубы показывают пример умелого сочетания спортивной работы с подготовкой радиоспециалистов для нужд народного хозяйства. В той же Донецкой области по инициативе областного комитета ДОСААФ, секции радиоспорта и радиоклуба создана школа радиоэлектроники, в которой обучаются шахтеры, металлурги, химики, инженеры, техники. Школа уже подготовила более 200 радиоспециалистов, которые успешно применяют полученные знания на производстве.

К сожалению, отдельные радиоклубы идут совершенно иным путем. Увлекаясь коммерческой деятельно-

стью, организацией всевозможных платных курсов, они готовят кого угодно, вплоть до машинисток и чертежников, но отнюдь не радиоспециалистов. Подобной «активности», не имеющей ничего общего с задачами ДОСААФ, нужно положить конец.

Задача дальнейшего массового развития радиоспорта может быть успешно решена только при условии привлечения к этому делу всех первичных организаций Общества, в том числе школьных и вузовских, где радиоспорту уделяется все еще очень мало внимания. Нужно смелее создавать самостоятельные радиоклубы на крупных предприятиях и в сельской местности, больше готовить инструкторов-общественников. Инструктор-общественник должен стать основной фигурой в работе наших радиоклубов, кружков, курсов. Необходимо шире внедрять в практику всей нашей деятельности общественные начала. В период развернутого строительства коммунизма, когда неизмеримо повышается роль общественных организаций, это приобретает особенно важное значение.

Каждый радиоклуб должен иметь постоянные спортивные команды коротковолновиков и ультракоротковолновиков, радистов и «охотников на лис». Следует чаще проводить различные соревнования, памятуя о том, что только в напряженной спортивной борьбе воспитываются разрядники и мастера, оттачиваются их мастерство и закаляется воля к победе. Необходимо регулярно устраивать как товарищеские, так и матчевые встречи спортсменов в областях, краях и республиках, шире практиковать соревнования в первичных организациях, районах и городах. При этом очень важно всемерно популяризировать достижения, установленные на всех соревнованиях. Надо, чтобы каждый спортсмен знал рекорды своего радиоклуба, области и республики. Это будет стимулировать борьбу за дальнейшие спортивные успехи.

ЦК ДОСААФ, направляя на места спортивный календарь на 1962 год, четко сформулировал требования, предъявляемые командам республик, готовящимся к участию во всесоюзных соревнованиях! Ни одна команда не будет допущена к всесоюзным соревнованиям, если им не предшествовали соответствующие республиканские первенства. Точно также республиканским соревнованиям должны предшествовать областные, а областным — районные и городские. Дело части республиканских комитетов ДОСААФ — обеспечить участие сво-

их команд во всесоюзных соревнованиях. Федерациям и секциям радиоспорта, радиоклубам нужно оказывать практическую помощь в проведении ряда организационных и учебно-методических мероприятий, в развертывании конструкторской деятельности по созданию новых образцов спортивной радиоаппаратуры. Все это будет способствовать широкому развитию радиоспорта в нашей стране.

Однако важно добиваться не только массовости в соревнованиях, но и отличных спортивных результатов. Имея определенные успехи в коротковолновых радиосвязях и в соревнованиях «Охота на лис», мы все еще отстаем в области радиосвязей на УКВ, по приему и передаче радиogramм и многоборью радистов. Пора, наконец, понять, что высокие результаты в спорте не приходят сами по себе. Их нужно долго и кропотливо готовить. И здесь первостепенная роль принадлежит, прежде всего, тренерам. Вот почему подготовка квалифицированных кадров тренеров является сейчас одной из актуальных задач всех организаций ДОСААФ.

Больше внимания следует уделять регулярным тренировкам спортсменов. К сожалению, многие спортсмены пренебрегают систематическими тренировочными занятиями, вспоминают о них только накануне очередных ответственных состязаний. В результате некоторые мастера радиоспорта и даже чемпионы республики, будучи вызванными для участия во всесоюзных или международных соревнованиях, оказываются «не в спортивной форме», выступают явно ниже своих возможностей. Каждый радиоспортсмен должен постоянно помнить, что только регулярные и круглогодичные тренировки позволят ему непрерывно совершенствовать свое мастерство, повышать спортивные результаты от соревнования к соревнованию.

Самое серьезное внимание должно быть обращено на воспитание и подготовку достойной смены нашим будущим мастерам. Успех тут может принести только широкое развертывание радиолюбительства в школах, дворцах и домах пионеров, на станциях юных техников. Здесь очень много способных радиолюбителей, которых нужно заинтересовать радиоспортом. Нашим мастерам, рекордсменам и чемпионам следует чаще встречаться со школьниками и пионерами, передавать им свой опыт. Они должны взять шефство над подготовкой разрядников, особенно на

селе. Долг каждого мастера, каждого разрядника — помочь нескольким юным радиоспортсменам сдать разрядные нормы. Пусть наши радиоспортсмены подхватят благородный почин авиационных спортсменов, выдвинувших патристический лозунг: «Научился сам — научи других!».

В радиоспорте особое место занимает техническая вооруженность спортсменов — наличие КВ и УКВ радиостанций, приемников для «Охоты на лис» и т. д. Учитывая, что почти весь необходимый спортивный инвентарь изготавливается пока еще самими спортсменами, они должны внимательно следить за последними техническими новинками в области радиоспорта в нашей стране и за рубежом, регулярно читать специальную литературу, повышать свое конструкторское мастерство, упорно работать над созданием современных типов спортивной радиоаппаратуры.

И еще один вопрос, на котором следует остановиться. Речь идет о строжайшем выполнении правил спортивной этики, всех положений о соревнованиях, разрядных норм и требований по радиоспорту, не допуская никаких отклонений. Федерации и секции радиоспорта, спортивная общественность должны объявить решительную борьбу практике замазывания недостатков. Надо до конца ликвидировать такие позорные явления, как очковитительство и различного рода приписки. Высоких спортивных показателей нужно добиваться упорным трудом. Навести в этом должный порядок обязаны прежде всего судьи по спорту. Подготовка достаточного количества высококвалифицированных и принципиальных судей — насущная задача федераций и секций радиоспорта.

Путь к вершинам спортивного мастерства, определенный новой классификацией, большой и трудный. Но нет никакого сомнения в том, что многотысячная армия советских радиоспортсменов с помощью радиоклубов и комитетов ДОСААФ пройдет его в короткие сроки и добьется новых успехов. Сотни мастеров спорта, тысячи, десятки тысяч спортсменов-разрядников, высокие рекорды и победы на соревнованиях — таков должен быть наш ответ на включение радиоспорта в Единую Всесоюзную спортивную классификацию!

Советские радиоспортсмены имеют все условия для того, чтобы образцово выполнить стоящие перед ними задачи и встретить V съезд ДОСААФ новыми, еще более значительными успехами!



Сделано в Москве

В течение нескольких недель в павильоне «Машиностроения» Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства СССР демонстрировались машины, станки, поточные линии, приборы, устройства, товары народного потребления, сделанные на предприятиях Московского городского экономического района.

В честь XXII съезда КПСС москвичи взяли на себя высокие социалистические обязательства по улучшению качества и повышению гарантийного срока эксплуатации 1626 видов изделий промышленности, и среди них большого числа изделий радиотехнической промышленности. Выставка подвела первые итоги борьбы рабочих, инженеров, техников предприятий столицы за претворение в жизнь своих обязательств. На ней была представлена продукция десятков фабрик и заводов. И несмотря на то, что большинство из них принадлежало к различным отраслям промышленности, почти не было ни одного стенда, где бы не экспонировались электронные устройства, аппараты, приборы.

Особое место на выставке уделено средствам автоматизации. Здесь показано несколько электронных систем, созданных на предприятиях приборостроительной промышленности Москвы. Среди них «Марс — 200Р» — установка для централизованного контроля и регулирования температуры в 200 точках, «Мир» — система многоканального импульсного регулирования теплоэнергетических параметров, «Амур» — автоматическая машина для управления и двухпозиционного регулирования температуры в 80 точках. Внедрение этих электронных устройств значительно повышает производительность труда и дает большой экономический эффект.

В качестве примера на выставке показан макет автоматизации регулирования типового технологического процесса с помощью агрегатной унифицированной системы — АУС. Блоки, вторичные приборы, а также экстремальный регулятор, входящие в АУС, дают возможность осуществить любое взаимосвязанное управление теплоэнергетическими параметрами. АУС высокоэффективная система. Ее использование на трех предприятиях азотной промышленности дает экономию 1,1 млн. рублей и освобождает до 50 процентов обслуживающего персонала. Применение же лишь одного экстремального регулятора в производстве синтетического спирта повышает его выход на 6—10 процентов и дает экономический эффект более 150 тысяч рублей в год.

Большой интерес представляет электронная система автоматического регулирования работой котельного агрегата тепловой электростанции большой мощности. Она регулирует давление, количество соли в питательной воде, кислорода в газах и соотношение этих параметров. Ее эффективность можно характеризовать следующими данными: система позволяет сократить обслуживающий персонал вдвое, ее установка окупается в течение шести месяцев.

Наши специалисты все с большим упорством работают над автоматизацией радиотехнического производства. На выставке москвичи показали ряд электронных приборов, которые нашли применение на радиозаводах. В их числе автоматический прибор проверки монтажа

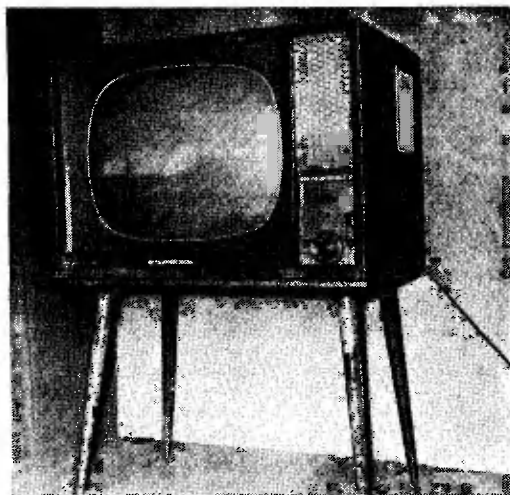
блоков — АМП-1. Он в течение 10 секунд может проверить монтаж 157 цепей, измерить электрические параметры каждой цепи, определить пригодность деталей. Прибор имеет сменное устройство, поэтому он практически универсален, так как дает возможность определить качество любой платы монтажа.

Заслуживает внимания прибор для контроля силовых трансформаторов вещательных приемников. Принцип его работы заключается в том, что он с помощью измерительного блока сравнивает электрические параметры измеряемого трансформатора с эталонным. Для того чтобы перейти на контроль другого типа трансформаторов достаточно сменить эталон.

На выставке демонстрировались электронные устройства, которые применяются не только для контроля качества отдельных блоков, но и могут выполнять отдельные производственные операции, например автомат для настройки и контроля контуров телевизоров по электрическим параметрам. Он позволяет, во-первых, повысить точность и качество настройки контуров, а во-вторых, снизить трудоемкость операции на 40 процентов.

Работники радиотехнической промышленности увидели здесь также очень нужные для дальнейшей автоматизации устройства, такие как автоматический электронный прибор для обнаружения короткозамкнутых витков в процессе намотки катушек, намоточный полуавтомат с устройством для прокладки межслойной изоляции, прибор для непрерывного контроля диаметра тонкой проволоки, идущей на изготовление электродов электровакуумных изделий.

Все эти и другие автоматические устройства созданы для того, чтобы помочь повысить надежность изделий радиотехнической промышленности. Сейчас коллективы радиотехнических и приборостроительных предприятий Мосгорсовнархоза борются за увеличение гарантийных сроков службы изделий в 1,5—2 раза. В этом они



Телевизор «Алмаз-105».

достигли некоторых успехов. На стендах можно было видеть, например, унифицированные ячейки для ламповых цифровых вычислительных машин, срок службы которых по сравнению со старыми повышается почти в два раза. Это достигается путем применения печатного монтажа, закрытой конструкции и залитых импульсных трансформаторов.

С шести до двенадцати месяцев увеличивается гарантийный срок работы кинескопов. Кинескопы нового типа — 43ЛК9Б и 53ЛК6Б также были представлены на выставке.

Здесь же демонстрировался ряд моделей телевизоров, в которых применены кинескопы с углом отклонения 110°: «Топаз», «Темп-6» и «Темп-7». Гарантийный срок работы «Темп-6» с 1962 года будет установлен в двенадцать месяцев.

Особенно хочется отметить новый телевизор «Алмаз-105». «Алмаз-105» предназначен для приема черно-белых программ, которые ведутся на двух языках. По своему желанию телезритель может включить любое из двух звуковых сопровождений. Разделение языков осуществляется с помощью двух поднесущих частот в канале звукового сопровождения. Новинкой в конструкции этого телевизора является также автоматическая подстройка яркости изображения. Такая подстройка производится с помощью фотозлемента, который реагирует на освещенность в помещении. В «Алмазе-105» применен кинескоп 53ЛК2Б с углом отклонения в 110°, размер экрана достигает 480×380 мм. Телевизор рассчитан на работу в 12 каналах, он может вести прием УКВ 4М передач, а со специальной приставкой — также и стереофонических передач.

ИНСТИТУТ ПОМОГАЕТ ПРОИЗВОДСТВУ

Одесский электротехнический институт связи проводит большую научно-исследовательскую работу в области совершенствования средств связи. Наиболее целеустремленно и широко ведутся разработки на кафедрах телефонии, дальней связи, телевидения, радиоприемных устройств, радиовещания и радиопередающих устройств.

В ближайшие годы, например, в Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове и других городах страны широко будет внедрена автоматическая система междугородной связи. Для ускорения решения этой технической проблемы многое сделал и наш институт. В частности, коллектив кафедры телефонии разработал релейные регистры АТС машинной системы, обеспечивающие переход на систему автоматической междугородной связи. Опытные образцы таких регистров уже используются в Москве и Ленинграде. Налаживается их массовый выпуск.

Коллектив кафедры дальней связи в течение ряда лет занимается актуальнейшими вопросами повышения

эффективности использования каналов дальней связи. Уже создана аппаратура, позволяющая без особых затрат увеличить скорость передачи фототелеграмм в два раза. Сейчас кафедра работает над аппаратурой, которая даст возможность увеличить скорость передачи фототелеграмм в четыре раза. Ведется также разработка некоторых узлов аппаратуры, обеспечивающей увеличение количества телефонных разговоров на междугородных линиях.

На Одесском телецентре установлена аппаратура для объективного контроля качества телевизионного вещания. Ее разработали и изготовили работники кафедры телевидения. Подобная аппаратура будет испытана и на других телецентрах.

По инициативе Одесского совнархоза при нашем институте создана специальная лаборатория, целью которой является разработка специальных электронно-счетных, управляющих и других устройств для промышленности, в частности для предприятий, выпускающих станки с программным управлением. Работ-

На выставке была показана и оригинальная стереофоническая установка «Симфония» с выносными акустическими системами, оформленными в виде настенных бра.

Разнообразные электронные медицинские приборы показал на ВДНХ Завод электромедицинской аппаратуры. Одним из самых интересных приборов, несомненно, является вектор-электрокардиоскоп ВЭК-3. Он представляет собой трехканальный осциллоскоп, который дает возможность на одной трубке наблюдать три кардиографических процесса или три векторограммы и фотографировать их. Аппарат предназначен для исследования сердца.

С большим вниманием специалисты знакомились с аппаратом Электросон — ЭС-60. Он выполнен на полупроводниковых приборах, очень портативен.

СНИМ-1 — так назвали конструкторы синусональный низкочастотный модулятор, предназначенный для лечения болевых состояний со спазмами мышц. При лечении радикулита, ишиаса, невралгии и других заболеваний найдет применение ультразвуковой терапевтический аппарат УТП-1.

Здесь рассказано, конечно, далеко не о всех электронных устройствах и приборах, которые показали на ВДНХ предприятия столицы. Однако даже этих примеров вполне достаточно, чтобы заключить, что электроника стала основой технического прогресса, за который с воодушевлением борются рабочие, техники и инженеры Москвы.

ники лаборатории изготовили образец двухканального электронного счетчика импульсов со скоростью счета, достигающей 500 000 импульсов в секунду.

В настоящее время намечаются интересные и необходимые для промышленности работы по программному управлению, автоматизации производственных процессов, внедрению электроники в машиностроение.

К научно-исследовательской работе, проводимой в институте, широко привлекаются производственники и студенты старших курсов. Члены кафедр поддерживают постоянную живую связь с работниками заводов и предприятий связи.

При институте организован Народный университет новой техники. В него входят факультеты: автоматки и телемеханики, промышленной электроники и др.

Работа университета способствует распространению технических знаний среди работников связи.

Работники института всемерно укрепляют дружбу с практиками. Это обеспечивает наиболее быстрое внедрение результатов научно-исследовательских работ.

М. Вайнберг

РАДИО № 2

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОИСК

А. Фельдбаум,
профессор, доктор техн. наук

В последние годы появились новые типы автоматических систем: системы автоматического поиска.

Логiku процесса автоматического поиска можно пояснить на простейшем примере. Допустим, что вы слышите передачу какой-то радиостанции. Куда следует повернуть рукоятку настройки радиоприемника, чтобы достичь максимальной громкости этой станции? Для определения нужного направления вращения вы производите сначала пробу, «эксперимент», поворачивая рукоятку настройки в произвольном направлении. Если при этом стало слышно лучше, то, следовательно, нужно поворачивать рукоятку настройки и дальше в том же направлении. Если же громкость станции уменьшилась, то нужно начать поворачивать рукоятку в противоположном направлении. Действуя по этому правилу, можно точно настроиться на станцию, то есть установить рукоятку настройки в оптимальное положение.

Управляющее устройство в системе автоматического поиска также производит пробные «эксперименты» с управляемым объектом. В зависимости от результатов этих «экспериментов» и определяется, как нужно осуществлять воздействие на объект для достижения требуемой цели. Такой процесс называется процессом автоматического поиска.

В самонастраивающихся системах с помощью автоматического поиска находится и поддерживается успешный, в каком-либо смысле, режим работы управляемого объекта. Например, для дизеля оптимальным можно считать такой режим, когда мощность двигателя максимальна. Для химического агрегата оптимальным может оказаться режим максимальной производительности. В любом объекте имеется некоторый критерий оптимальности Q — либо производительность, либо качество продукции, либо затрата сырья или электроэнергии на единицу продукции и т. д. Оптимальный режим характеризуется тем, что критерий оптимальности

принимает экстремальное (наибольшее или наименьшее, в зависимости от требований) значение.

Задача о достижении оптимального режима осложняется дополнительными условиями. Действительно, любой процесс в реальной системе должен быть стеснен некоторыми ограничениями. Так, в электродуговой сталеплавильной печи требуется в период расплавления шихты ввести в печь максимальную энергию, чтобы сделать время расплавления минимальным. Но при этом температура свода печи не должна превысить максимально допустимое значение, а печной трансформатор не должен перегреться. В любом случае существуют некоторые величины $H_1, \dots, H_m$, которые в процессе работы не должны выходить за допустимые для них пределы.

Самонастраивающиеся системы, в которых находится и поддерживается оптимальный режим работы объекта, называются системами автоматической оптимизации, а управляющие устройства в таких системах называют автоматическими оптимизаторами. Задача автоматического оптимизатора — так воздействовать на управляемый объект, чтобы обеспечить минимум (или максимум) критерия оптимальности Q при удовлетворении дополнительных ограничений, накладываемых на величины $H_1, \dots, H_m$ объекта.

Автоматический оптимизатор может действовать на управляемый объект по одному каналу; в этом случае он называется одноканальным оптимизатором. Но в ряде случаев на объект можно действовать по нескольким каналам. Например, при управлении непрерывным прокатным станом можно изменять положения валков в нескольких клетях и скорости вращения валков. При управлении химическим реактором можно варьировать состав сырья, программу изменения температуры и давления во время реакции, подачу катализатора и т. д. Автоматический оптимизатор, оказывающий воздействия $u_1, u_2, \dots, u_n$ на объект по несколь-

В течение двадцатилетия осуществляется в массовом масштабе комплексная автоматизация производства со все большим переходом к цехам и предприятиям-автоматам, обеспечивающим высокую технико-экономическую эффективность. Ускоряется внедрение высоко совершенных систем автоматического управления.

(Из Программы КПСС)

ким каналам, называется многоканальным оптимизатором.

Блок-схема системы с оптимизатором приведена на рис. 1. Управляемым объектом в такой системе может быть станок, самолет, прокатный стан, двигатель внутреннего сгорания или любой другой объект. Выходной величиной объекта (x) будет толщина проката — в случае прокатного стана, мощность — в случае двигателя и т. д.

С помощью управляющего воздействия (y) можно изменять режим объекта. Так, на режим двигателя внутреннего сгорания можно воздействовать, изменяя подачу топлива и опережение зажигания и т. п. Выходная величина x объекта измеряется и данные измерения поступают на вычислительное устройство, которое определяет имеющееся в действительности значение критерия оптимальности Q . Например, если, в случае дизеля, критерием оптимальности является мощность, то для нахождения значения мощности нужно найти произведение числа оборотов двигателя и его вращающего момента на выходном валу.

Полученное вычислительным устройством значение Q поступает на автоматический оптимизатор, который должен так изменять управляющее воздействие y , чтобы критерий оптимальности Q достиг минимума.

Чтобы понять принцип действия оптимизатора, обратимся к рис. 2, на котором изображена зависимость

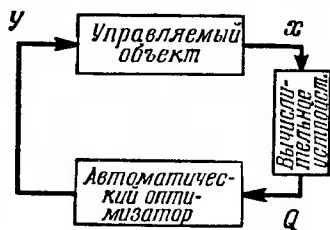


Рис. 1

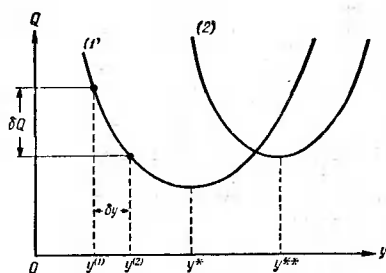


Рис. 2

Q от y . Допустим, что зависимость Q от y имеет вид кривой (1). Если бы эта кривая всегда была одинаковой, то можно было бы раз навсегда вычислить или определить с помощью эксперимента то значение управляющего воздействия ($y=y^*$), при котором величина Q минимальна. Тогда и не возникало бы нужды в автоматическом оптимизаторе; достаточно было бы всегда поддерживать на входе объекта значение управляющего воздействия $y=y^*$. Однако, в действительности кривая (1) подвергается заранее непредвиденным медленным перемещениям и деформациям. Так, она может, например, переместиться в положение — (2). При этом новое наименьшее значение управляющего воздействия станет другим ($y=y^{**}$).

Автоматический оптимизатор находит и поддерживает значение управляющего воздействия y , соответствующее минимуму критерия оптимальности Q . Производя пробу, автоматический оптимизатор изменяет управляющее воздействие y на величину δy . В результате значение критерия оптимальности Q изменяется. Если приращение управляющего воздействия вызвало уменьшение критерия оптимальности, то автоматический оптимизатор продолжает изменять управляющее воздействие в том же направлении до тех пор, пока критерий оптимальности не начнет увеличиваться. С этого момента автоматический оптимизатор меняет направление изменения управляющего воздействия. Таким образом оптимизатор нащупывает значение y , приблизительно соответствующее минимуму величины Q , а затем начинает «топтаться» вокруг найденного значения. Если кривая зависимости Q от y медленно перемещается или деформируется, то находящийся всегда «настороже» оптимизатор следит за перемещением минимума, как бы «уцепившись» за него.

В настоящее время в СССР имеются различные типы автоматических оптимизаторов — как одноканаль-

ных, так и многоканальных. Например, электронно-релейный автоматический оптимизатор типа 3-АО-10/5 автоматически минимизирует функцию Q десяти переменных $y_1, \dots, y_{10}$, при одновременном соблюдении четырех ограничений, наложенных на величины $H_1, \dots, H_4$. В этом оптимизаторе имеется несколько десятков электронных ламп, а также электромагнитные реле и шаговые искатели.

Более быстродействующим является электронный автоматический оптимизатор 2-АО-12/5, рассчитанный на минимизацию функции Q двенадцати переменных $y_1, \dots, y_{12}$, при соблюдении четырех дополнительных ограничений. Оптимизатор 2-АО-12/5 не имеет подвижных частей и построен целиком из электронных ламп.

Эти аппараты, разработанные в Институте автоматики и телемеханики АН СССР, были продемонстрированы делегатам Всемирного конгресса

работки наилучшего, оптимального управляющего устройства.

В настоящее время управляющие устройства для сложных систем, после предварительного выбора типа системы и ориентировочного теоретического расчета, часто подбираются и доводятся вручную на электронных моделях. Этот процесс нередко оказывается весьма длительным и трудоемким. Если его автоматизировать, то он может быть ускорен во много раз.

На рис. 3 показана блок-схема системы автоматического синтеза. Вместо реального управляющего устройства и управляемого объекта здесь имеются их электронные модели. Управляющее воздействие — u от модели управляющего устройства действует на модель управляемого объекта. Выходная величина x последнего является управляемой величиной и заводится по цепи обратной связи на вход модели управляющего

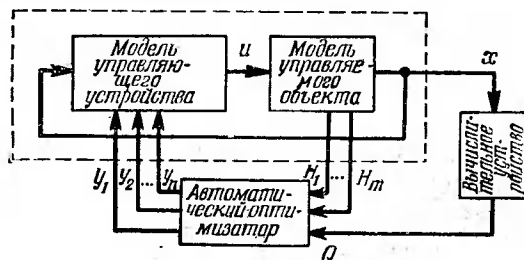


Рис. 3

са по автоматике в Москве (июль-июль 1960 г.). Подобных многоканальных оптимизаторов за рубежом еще нет.

Одноканальные автоматические оптимизаторы нашли применение для управления промышленными объектами в металлургии и химической промышленности. Например, разработан оптимизатор, управляющий мартеновской печью; изменяя отношение воздуха к топливу, он позволяет добиться минимального расхода топлива при заданной температуре факела.

Разработан оптимизатор для непрерывного прокатного стана. Этот оптимизатор корректирует параметры основного управляющего устройства, с тем, чтобы сделать колебание толщины полосы на выходе стана минимальным.

Многоканальные оптимизаторы применены в комплексе аппаратуры автоматического синтеза. Этот комплекс может быть использован в проектных, исследовательских и конструкторских организациях для ускорения и частичной автоматизации раз-

устройства как в реальной системе автоматического управления.

Модель управляющего устройства выполнена специальным образом. Ее параметры, характеристики и структуру можно изменить, меняя управляющие напряжения $u_1, \dots, u_n$, поступающие на модель. Число этих напряжений можно взять порядка 10—12. С помощью дополнительного устройства — промежуточного блока памяти, включенного в состав комплекса, число переменных $y_1, \dots, y_n$ можно довести до 144. Вычислительное устройство находит по выходной величине x критерий качества Q . Этот критерий поступает на вход автоматического оптимизатора вместе с ограничиваемыми величинами $H_1, \dots, H_m$. Автоматический оптимизатор путем автоматического поиска находит такие значения $y_1, \dots, y_n$, а следовательно, такую схему, характеристики и параметры модели управляющего устройства, чтобы обеспечить минимум величины Q при одновременном соблюдении ограничений, наложенных на $H_1, \dots, H_m$.

Часть блок-схемы (рис. 3), ограниченная пунктиром, представляет собой как бы объект, режим которого оптимизируется. Конкретное назначение всего устройства состоит в нахождении оптимального закона действия (или, иначе, оптимального алгоритма) для управляющего устройства с помощью автоматического поиска.

В установке для автоматического синтеза, которая демонстрировалась делегатам Всемирного конгресса по автоматике, оптимальная характеристика управляющего устройства подбиралась автоматически за 7—8 минут — неизмеримо быстрее, чем это сделал бы человек. При этом процесс в системе повторялся 1 раз в секунду. Время повторения можно уменьшить в десятки раз, отчего во столько же раз возрастет и быстрота поиска.

Системы автоматического поиска имеют необозримые перспективы практического применения. Такие автоматы могут моделировать сравнительно сложные виды умственной деятельности, сводимые к поиску в сложных условиях. Некоторые образцы подобных автоматов в настоящее время создаются или проектируются.

В качестве примера можно привести автомат «пандемоннум», разработанный американским ученым Селфриджем. Этот автомат обучается различению двух классов фигур, подаваемых на его вход в виде комбинаций замкнутых и разомкнутых контактов, изображений на экране или каким-либо иным образом. В конкретном образце аппарата двумя классами входных объектов являлись точки и тире кода Морзе. На выходе аппарата должна зажигаться, допустим, лампа № 1 — если на вход поступает фигура первого класса, и лампа № 2 — если на входе фигура второго класса. Вначале, до обучения, аппарат работает «бестолково», и зажигание ламп не связано непосредственно с разделением фигур на классы. Оператор, ведущий обучение, подает на автомат сигналы одобрения или неодобрения, в зависимости от того, сработал ли автомат правильно или ошибся. В то же время схема аппарата автоматически изменяется путем поиска так, чтобы свести частоту неудачных ответов к минимуму. Таким образом, автомат обучается давать правильные ответы, и в ре-

зультате тренировки приобретает определенный, целесообразный закон поведения.

Систему, «обученную» различению фигур по форме, можно «переучить», заставив ее различать фигуры по какому-либо другому признаку, например, величине или положению. При этом, что крайне важно практически, оператору вовсе не требуется забираться внутрь автомата и изменять его схему. Последняя изменяется сама, автоматически. Мало того, оператор вовсе не должен заранее знать тот весьма сложный алгоритм, который автоматически вырабатывается в обучаемой машине. Роль оператора сводится лишь к довольной простой тренировке автомата.

Этот процесс имеет известную аналогию с обучением животного. Для его обучения человек не должен конструировать ту сложнейшую сеть условных рефлексов, которая создается в процессе тренировки в организме животного. Задача обучающего гораздо более проста. Она заключается в формировании требуемого закона поведения путем подкрепления правильных рефлексов животного и торможения неправильных.

Курсами руководит сержант запаса



Большой популярностью у молодежи Волгоградского тракторного завода имени Ф. Э. Дзержинского пользуется самостоятельный спортивно-технический клуб ДОСААФ. Сотни юношей и девушек Тракторозаводского района города-героя приобретают здесь специальности радиотелеграфистов, радиомастеров, шоферов, трактористов, мотоциклистов, становятся парашютистами и стрелками.

Многие преподаватели клуба — подлинные энтузиасты своего дела, умелые

наставники и хорошие воспитатели молодежи. Одним из них является недавний воин-радиотелеграфист Василий Иванович Селемен.

Демобилизовавшись из Советской Армии в 1958 году, сержант запаса В. И. Селемен стал токарем на тракторном заводе. Однако ему очень не хотелось забывать свою воинскую специальность. Это и привело его в Тракторозаводской райком ДОСААФ. Побеседовав с работниками райкома, Василий Иванович

предложил организовать курсы радиотелеграфистов. Эта инициатива встретила полную поддержку, и Селемен взялся за дело.

Вскоре в радиоклассе, оборудованном силами актива, начались занятия. Желающих заниматься на курсах оказалось больше, чем достаточно.

Начиная с 1958 года на курсах подготовлено около четырехсот радиотелеграфистов. Среди них немало подлинных мастеров радиоспорта, неустанно повышающих свои знания, уверенно демонстрирующих свое мастерство на различных соревнованиях. Во время спартакиады по техническим видам спорта команда Тракторозаводского района, возглавляемая В. И. Селеменом, добилась лучших результатов среди городских организаций и завоевала кубок городского комитета ДОСААФ.

Воспитанников курсов можно встретить на многих предприятиях города и области, в различных отраслях народного хозяйства.

Зоя Тимченко, например, работает сейчас радистом в Волгоградском аэропорту. Валентина Усова поступила в Волгоградское районное пароходство. Пароход «Фазан», на котором она работает радисткой, всегда имеет надежную радиосвязь.

По-другому сложилась судьба других выпускников курсов. Владимир Локтев продолжает трудиться электриком в цехе пусковых двигателей тракторного завода, но увлечение радиотехникой не бросил. Он является заместителем начальника коллективной КВ радиостанции при Тракторозаводском райкоме ДОСААФ.

Василий Иванович Селемен поддерживает постоянную связь со своими воспитанниками. Особенно радует его письма Кузнецова, Косенкова и других, которые служат в Советской Армии.

М. Игошин

На снимке: В. Селемен (слева) и В. Политыко за работой на коллективной КВ радиостанции.



Его место в жизни

Пойста в городе Брно, угрожает смерть. Спасти ее может только препарат, полученный недавно в Советском Союзе. Доктор Милан Куман просил о помощи.

— Нельзя медлить, Николай Петрович! — взволнованно произнес Борис. — Нужно срочно передать в Москву, может быть там не смогли принять радиограмму.

Москва, действительно, не слышала в этот вечер тревожных сигналов SOS. И только благодаря срочной служебной телеграмме, отправленной Н. П. Шельпяковым через местный телеграф в адрес Министерства здравоохранения СССР, в Москве узнали о несчастье.

... Уже значительно позже Борису Мещевцеву и Николаю Петровичу находчивость помогли спасти жизнь человеку. Эту радостную весть сообщил им корреспондент молодежной газеты «Комсомолец Киргизии» В. Никсдорф, которому не без труда удалось узнать конечный итог этого

необычного происшествия. Оказалось, что один из московских медицинских институтов сразу же по получении телеграммы из Фрунзе, отправил необходимый препарат самолетом в Брно. Лекарство было доставлено в клинику как раз вовремя. Проведенный курс лечения оказал благотворное действие на больную. В письме, которое прислал доктор Милан Куман, говорилось:

«Большое спасибо, дорогие друзья, за братскую ласку, любовь, за большую помощь, которую Вы нам оказали».

Такова история, в которой не последняя роль принадлежит фрунзенскому радиолюбителю комсомольцу Борису Мещевцеву. И вряд ли доктор Милан Куман мог догадаться, что Борису, которому вместе с другими советскими людьми предназначались теплые слова приветия и благодарности, не суждено было самому прочесть волнующие строки письма из города Брно. Не суждено потому, что Борис... слепой. Он потерял зрение еще будучи четырехлетним ребенком, и с тех пор никогда не видел солнечного света, не видел удивительных красок, которыми так богат окружающий нас мир.

Сейчас имя этого простого русского парня, сумевшего преодолеть вечный мрак, на который его обрек нелепый случай в детстве, нашедшего в себе силу и волю занять свое место в жизни, хорошо известно не только коротковолновикам и ультракоротковолновикам Советского Союза, но и многих стран мира. Его позывной UM8FZ значится в тысячах аппаратных журналов.

Радиолюбительство как бы открыло перед Борисом широкую, до того неведомую дорогу, подарило ему настоящих добрых друзей, с которыми легче стало шагать по жизни.

А началось все так...

Однажды в республиканскую школу слепых детей, где учился Борис Мещевцев, пришел работник Фрунзенского Дворца пионеров старый радист Николай Петрович Шельпяков. Ребятам очень понравился этот пожилой, добродушный человек, так увлекательно рассказывавший о работе советских радистов, о любительских связях в эфире. И когда он предложил организовать в школе радиокружок, Борис первый попросил записать его.

Шефство над школьным кружком взял Николай Петрович. Его верным помощником во всех делах стал Борис Мещевцев, уже знавший немного телеграфную азбуку.

Эта история произошла несколько лет назад. И все же о ней стоит вспомнить. Она, как нельзя лучше, характеризует замечательные душевные качества простых советских людей, в трудную минуту протянувших руку дружбы и помощи тем, кто в ней нуждался...

Случилось это в один из жарких июльских вечеров. На коллективной радиостанции Фрунзенского Дворца пионеров, как всегда, дежурил лучший оператор, комсомолец Борис Мещевцев. Юноша уже успел провести не одну интересную связь с дальними корреспондентами, но покидать станцию не хотелось.

— Может, на сегодня хватит? — спросил паренька начальник станции Николай Петрович Шельпяков. — Время позднее.

— Разрешите еще хотя бы полчаса, Николай Петрович, — попросил Борис. — Уж очень хорошее прохождение, бросать жалко.

— Ладно, — согласился Шельпяков. — Но только полчаса, не больше.

Обрадованный Борис углубился в работу. Чутко прослушивая эфир, он «выскивал» нужных корреспондентов и быстро входил с ними в связь. Вдруг, по спокойному сосредоточенному лицу оператора пробежала тень тревоги. Плотнее прижимая руками головные телефоны, он молча повернулся к своему учителю.

— SOS, — тихо проговорил юноша. — Николай Петрович, скорее. Я слышу SOS...

— Ты не ошибся? — встревожился подошедший начальник станции.

— Нет, нет, — взволнованно произнес Борис. — Слышу очень отчетливо... Где-то стряслась беда...

— Быстро за машинку, — распорядился Николай Петрович. — Не торопись, Боря, принимай внимательно.

И вот чуткие пальцы оператора уже запрыгали по клавишам. Следя за работой своего воспитанника, Николай Петрович шопотом произносил слова, появлявшиеся на бумаге:

— Жизнь в опасности... Срочно просим прислать лекарство по адресу...

В радиограмме, принятой Борисом Мещевцевым, сообщалось о том, что молодой матери Дагмаре Стрмисковой, находящейся на лечении в клинике профессора

Нужно было видеть, с каким интересом и упорством изучали ребята основы радиодола, как старательно выполняли любое задание. Спустя три месяца они уже неплохо работали на ключе и принимали радиogramмы на слух, пользуясь специальным методом записи для слепых, так называемой «системой Брайля». Успехи кружковцев были настолько значительными, что Николай Петрович решил пригласить своих воспитанников принять участие в городских соревнованиях юных радистов, проводимых Дворцом пионеров.

И он не ошибся! Ребята с честью выдержали трудное испытание. Соревнуясь вместе со своими сверстниками на общих основаниях, без каких-либо скидок «на состояние здоровья», они добились хороших результатов. Лучшим из лучших заслуженно присвоили тогда третий спортивный разряд. Среди них был и Борис Мещевцев.

С тех пор Борис окончательно «заболел» радиолюбительством. Все свободное время он проводил в радиоклассе Дворца пионеров, тренируясь в приеме радиogramм. К огорчению юноши система Брайля позволяла записывать лишь 65—70 знаков в минуту. Такая скорость никак не могла удовлетворить его, и он часто пернинчал. Заметив это, Николай Петрович посоветовал Борису попробовать вести запись на пишущей машинке.

— Будешь отличным скоростником, — подбадривал он своего юного друга. — Это интересный вид радиоспорта!

И Борис сел за машинку. Вскоре он уже печатал не хуже любой машинки. Текстовые радиogramмы принимал со скоростью до 120 знаков в минуту, а участвуя в соревнованиях, удивлял всех быстротой и четкой работой.

Не было, пожалуй, ни одного конкурса, ни одного соревнования, в котором Борис Мещевцев не принимал бы участия. К каждому состязанию он готовился тщательнейшим образом, раз от разу демонстрируя растущее мастерство. Прошло время и радиолюбитель Мещевцев за успехи в радиоспорте присвоили второй, а затем и первый спортивный разряд.

Когда Борис увлекся короткими волнами, он встретил самую дружескую поддержку в республиканском радиоклубе ДОСААФ. Коротковолновики тепло приняли его в свою дружную семью, охотно делились с ним опытом, помогали. Знаний, полученных в школе, было маловато, и активисты коротковолновой секции сообща взялись за обучение нового товарища. Они читали ему книги по радиотехнике и статьи, опубликованные в журнале «Радио», сообща объясняли схемы любительских конструкций, знакомили с новой радиоаппаратурой, современными деталями. Особенно крепко подружились Борис с Юрием Бондаревым, Александром Чибисовым, Валерием Милько. Он мог часами просиживать на коллективной радиостанции, чутко прислушиваясь к работе друзей. И хотя сами они в то время были не ахти какими мастерами, Борис все же многому научился у них.

А потом — самостоятельная работа на клубной радиостанции.

UM8KAA... Первые связи с далекими, незнакомыми корреспондентами... Эфир стал главным учителем молодого коротковолновика. Случалось ему работать с Л. Лабутиным, В. Желновым, Г. Румянцевым и другими известными советскими спортсменами. В такие моменты Борис ловил себя на мысли, что завидует их мастерству. «Мне бы так!» — мечтал он, но не решался спросить совета у старших товарищей, поделиться своими заботами. Как-то неудобно было отнимать у них время, досаждать расспросами.

Окончив школу, Борис Мещевцев поступил в Курское музыкальное училище. Пришлось оставить семью, город, в котором вырос, радиоклуб, товарищей. Но радиоспорт — не оставил. Познакомившись с курскими радиолюбителями, он стал членом областного радиоклуба. Как и во Фрунзе, Бориса встретили здесь хорошие, душевные друзья. Видно, радиолюбители везде одинаковы! И Виктор Юрченко, и Олег Колосин, и Слава Олейниченко — да всех и не перечислишь — помогали товарищу как только могли. Борис был включен в состав клубной команды и успешно выступал в соревнованиях. А когда он решил построить личную КВ радиостанцию, Виктор Юрченко изготовил и подарил ему передатчик. Позывной оператора Бориса Мещевцева — UA3XB можно было слышать в эфире почти ежедневно.

Незаметно прошли три года. С отличием окончив музыкальное училище и получив диплом «баяниста-исполнителя с правом преподавания в детской школе», Борис вернулся во Фрунзе. И снова — родной радиоклуб, снова встреча со старыми и новыми друзьями...

В августе 1960 года Борис Мещевцев вышел в эфир с новым позывным — UM8FZ. За это время он установил связи с радиолюбителями 125 различных стран мира.

Работа в эфире, особенно с зарубежными радиолюбителями, потребовала знания английского языка. Борис выписал специальные учебники из Москвы и засел за учебу. По правде говоря, вначале было очень трудно. Изучать иностранный язык, да еще в одиночку, не такое уж простое дело. Но что значит трудности для упорного человека! Он преодолел и этот рубеж, и добился поставленной цели. Зато как повысилась его активность!

Перед нами целые груды QSL-карточек, полученных Борисом в подтверждение двухсторонних радиосвязей. Среди них, кроме карточек-квитанций, присланных радиолюбителями из десятков городов Советского Союза, есть QSL из Болгарии и Польши, Чехословакии и ГДР, Румынии и Венгрии. Сотни QSL получил Борис от своих корреспондентов из Дании, Швеции, Японии, Калифорнии, Канады, Новой Зеландии, Мавритании, Родезии, Мозамбика, Свазиленда, Сингапура.

В последнее время Борисом овладела еще одна страсть — работа на SSB. У него завязалась крепкая дружба с энтузиастами этого прогрессивного вида радиосвязи. Борис уже не стесняется, как когда-то, обращаться к ним за советом и помощью. С Л. Лабутиным он теперь не только часто встречается в эфире, но и переписывается. Правда, их «переписка» носит не совсем обычный характер: они обмениваются «говорящими письмами», записанными на магнитофонную ленту.

В апреле прошлого года, когда во Фрунзе побывала SSB-передвижка, Борис Мещевцев успешно справился с поставленной перед ним задачей. За восемь дней он провел сотни интереснейших радиосвязей, в том числе с редкими DX.

Вот, пожалуй, все, что мы хотели рассказать о простом фрунзенском парне Борисе Мещевцеве.

В заключение можно лишь добавить, что Борис сейчас работает преподавателем-баянистом во Дворце пионеров, и часто заглядывает на коллективную радиостанцию, где он когда-то начинал свой путь в радиотехнику, и где его старый учитель, Николай Петрович, любовно готовит новую смену советских радиолюбителей.

А. Мстиславский

Фрунзе—Москва

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

UR2—UA1 НА 144 МГЦ

Участвуя в «Полевом дне» 1961 года, ультракоротковолновники Тарту довольно успешно выступали в диапазоне 144 Мгц. UR2BU и UR2DX, например, удалось установить самые дальние связи в этих соревнованиях — 315 и 310 км. Радиолюбители Эстонии надеялись связаться на 144 Мгц со своими ленинградскими коллегами, но, к сожалению, они не успели заранее связаться об этом.

Уже после «Полевого дня» у автора этих строк и председателя УКВ секции Ленинградского радиоклуба Анатолия Михайлова (UA1AN) созрело решение подготовиться и провести первую связь между UR2 и UA1. И хотя ленинградцы не особенно верили в реальность такой связи, мы все же договорились о том, что в условленный день группа радиолюбителей Ленинграда выедет к Чудскому озеру на Псковскую возвышенность.

В назначенный день (это было в 03.00 мск), я направил свою антенну на юг и, послав радиотелеграфом CQ в направлении UA1, быстро перешел на прием. Ответа не последовало. Может быть ленинградцы передумали? Или не успели еще добраться до места? Немного подождав, решил искать моих корреспондентов на другой частоте. Договоренность договоренностью, но при такой поездке всякое может случиться. И вдруг, слышу: «Внимание UR2BU, внимание UR2...» и опять сигнал пропал. Поворачиваю ручку настройки в обратном направлении, и вновь слышу: «... 2BU, вас вызывает UA1AN, прием».

Наконец-то! Включив передатчик, сообщаю UA1AN по радиотелефону, что слышал его, что частота станции нестабильна и качество модуляции оставляет желать много лучшего. Но, несмотря на это, связь состоялась!

После беседы с UA1AN, со мной работали по очереди UA1ABG, UA1MC, UA1AAD и UA1AAG.

Итак, первые связи UR2—UA1 на диапазоне 144 Мгц стали реальностью.

Вскоре я узнал, что на «ультракоротковолновые тропы» вступил известный ленинградский коротковолновник Георгий Румянцев — UA1DZ. Спесившись с ним, я предложил провести эксперимент по установлению связи в диапазоне 144 Мгц между Тарту и Ленинградом. Чтобы нам не мешали помехи от телевизионных передач, договорились ежевечерний трафик начинать около полуночи, то есть после окончания работы ленинградского телевизионного центра.

10 октября прошлого года, послав Г. Румянцеву предупредительную телеграмму, я занял «позицию», и с нетерпением стал ждать назначенного часа. После короткого CQ в направлении Ленинграда, сразу же получил ответ от UA1DZ. Вопреки сомнениям, слышимость была просто великолепной! Георгий дал мне



Старейший советский коротковолновник А. Камалигин (UA4IF) — энтузиаст работы на SSB.

RST 599, я ему — 579. Затем меня вызвал UA1NA. С ним связь также прошла успешно.

С того дня между Ленинградом и Тарту (270 км) проводится ежевечерний трафик. Мы накопили уже некоторый опыт в области тропосферного распространения радиоволн и провели ряд опытов с антеннами. Все это позволяет утверждать, что в диапазоне 144 Мгц вполне можно осуществлять отличную дальнюю связь.

Приближается минимум солнечной активности. Как показал опыт, распространение радиоволн на коротковолновых диапазонах в этот период ухудшается до такой степени, что проведение дальних связей становится почти невозможным. Значит, нужно будет с большей активностью браться за освоение диапазонов 144 и 420 Мгц. Здесь наших коротковолновников и ультракоротковолновников ждут интересные связи.

К. Каллемаа (UR2BU), мастер радиоспорта.

На 10-метровом диапазоне

Осенне-зимнее прохождение на 10-метровом диапазоне резко отличается от прохождения в предыдущем году. Оно было спорадическим вплоть до середины ноября 1961 года. В отдельные дни наблюдались резкие «вспышки». Такими были 27 и 28 октября и 7 ноября, когда проходили связи с Молдавией, Мурманской областью, Поволжьем, Украиной, Грузией, Польшей, Швецией и Австрией. Появились также DX-станции: 5N2BRG — клубная станция при QSL-бюро в городе Зарна (столица Нигерии), работает телефоном; HZ1AB — город Дайран в Саудовской Аравии и VQ2AT — Северная Родезия, они работают только на SSB на частоте 28500—28650 кГц. На этих частотах иногда организовываются «круглые столы», поэтому можно провести QSO сразу с несколькими корреспондентами и обменяться «эфирными» новостями.

Из советских станций на одной боковой полосе работает UL7AGE из Лениногорска, с которым автор имел 12 ноября 1961 г. SSB-связь на частоте 28600 кГц.

Нашим ультракоротковолновникам нужно смелее осваивать SSB. На первых порах не следует бояться строить однополосные возбудители по фазовому методу и опасаться применения генератора плавного диапазона на высокие частоты, поскольку отсутствие переключения в его схеме позволит достигнуть необходимой стабильности.

А. Баймбойм (UA3AP1)

От редакции:

Появление новых УКВ станций на SSB — всегда вызывает большой интерес. Поэтому редакция ждет сообщений о новых SSB станциях, вышедших в эфир на 10 метрах.

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

DX **ВЕСТИ**

● Кривая солнечной активности резко падает вниз, а поэтому в ближайшие месяцы очевидно нужно будет довольствоваться связями на ближнее расстояние, работая в основном на диапазонах — 3,5 и 7 Мгц, которые остаются «живыми» значительную часть суток.

● У некоторых коротковолнников сложилось неправильное мнение, что на 80 и 40 метрах нельзя осуществлять DX QSO. Однако это не так. Старейший радиолубитель Н. Н. Стромнов (UA3BN) на 80-метровом диапазоне имел QSO со всеми континентами (кроме Океании).

● На 80 и 40 метрах можно слышать коротковолнников многих стран на CW, AM и SSB. На SSB на этих диапазонах принято работать с нижней боковой полосой. Советские SSB станции большей частью работают в диапазоне 3,6—3,65 Мгц и 7,05—7,1 Мгц, а некоторые

зарубежные коротковолнники на частотах 3,5—4,0 и 7,0—7,3 Мгц.

● На 40-метровом диапазоне в утренние и вечерние часы в ноябре часто работали UC2BL, UB5KJE, UA6UF и многие другие советские коротковолнники, а также ZL3IS, KG1FD, XE1AX, PY4YH, EA7FZ, KV4CE, ZS1A, ZL2GH.

● На 20-метровом диапазоне прохождение начинается в 07—08 мск. В ранние утренние часы хорошо слышны станции Дальнего Востока, девятого района и Средней Азии. Здесь наиболее активны UA0GF, UA9DM, UL7KBK, UA9DS, UM8KAB, UL7FA, UN8BI, UA0BP, UA0K1A, а также много DX — XT2Z, KC4USV, FZ8PF, VK0VK, FQ8AQ, KW6DG, VR3L, VK0FZ, VR1M, VQ8BM, CR7CI, FB8XX, 8J1AD (Антарктида), ZS7M, MB4BBW, FP8BD, а в 9—11 мск слышно много VK и ZL. От 11 до 13 мск появляются станции Центральной и Южной Америки, а ближе к вечеру иногда проходят североамериканцы.

Первый в мире диплом WAZ SSB у советского коротковолнника

Спортивные успехи могут быть самыми разнообразными. Можно стать победителем первенства СССР или олимпийским чемпионом, рекордсменом или чемпионом мира. И все же, одним чемпионам приходят на смену другие, и даже самые высокие рекорды оказываются рано или поздно побитыми. Однако есть такие достижения, которые навсегда заносятся в золотую книгу успехов мирового спорта...

Около тридцати лет назад американские радиолубительские организации выступили инициаторами проведения постоянных соревнований на завоевание диплома WAZ. Весь мир был разбит на 40 условных радиолубительских зон, и коротковолннику, прошедшему связи со всеми этими зонами, вручался специальный диплом WAZ.

За истекшие годы этот диплом приобрел необычайную популярность среди коротковолнников всего мира. Десятки тысяч радиоспортсменов в течение многих лет старались добиться связей с заветными сорока зонами, однако лишь сравнительно немногие (около полутора тысяч) добились этой цели, проведя связи телеграфом или телефоном. Значительно более трудной задачей является установление связей с 40 зонами только радиотелефоном; на сегодня лишь около ста коротковолнников стали обладателями специального диплома WAZ fone.

Шли годы, совершенствовалась техника, и вот в любительскую практику начала проникать однополос-

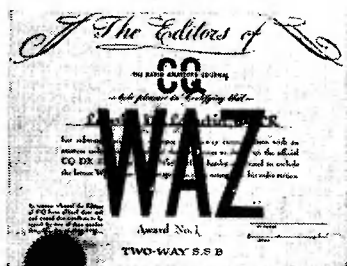
ная радиосвязь. Менее десяти лет назад любители впервые начали использовать SSB.

К концу 1960 года на SSB звучали уже 39 зон. Оставалась лишь одна последняя — 23 зона, белое пятно на мировой SSB-карте. Несколько десятков спортсменов из различных стран мира имели уже подтверждение из 39 зон и ежедневно, ежечасно прослушивали эфир, ожидая услышать заветную станцию из Тибета, Монголии или Тувы.

Наконец 25 января 1961 года последняя 23 зона была покорена; в эфире зазвучал позывной UA3FE/0 — экспедиции советских коротковолнников в Тувинскую автономную республику. Тысячи спортсменов часами следили за работой из 23 зоны, стараясь провести связь с UA3FE/0. Среди них были и «обладатели» 39 зон! И первым, кому удалось это сделать, оказался москвич мастер радиоспорта Л. Лабукин (UA3CR).

Итак, первый в мире диплом WAZ SSB № 1 завоеван советским спортсменом! Этот выдающийся успех Л. Лабутина закономерен. Начав свой спортивный путь в 1949 году, он уже через несколько лет становится чемпионом ДОСААФ по радиосвязи и завоевывает звание мастера радиоспорта. В течение нескольких лет подряд Л. Лабукин удерживает звание сильнейшего радиоспортсмена страны. Перейдя на самый прогрессивный вид радиосвязи — SSB, он становится его неустойчивым популяризатором.

Диплом WAZ SSB № 2 завоевал



известный коротковолнник из Ливана L. M. Rundlett (Ранди) — OD5CT.

Многим коротковолнникам мира хорошо известен позывной радиостанции Донецкого радиоклуба — UB5KAB, которая одной из первых в СССР начала работать на SSB. Операторы этой станции Л. Яйленко и С. Бунимович (сейчас он живет в Киеве) провели тысячи связей на SSB. Как и остальные лидеры в SSB-эфире, они ждали появления последней, 23-ей зоны. UB5KAB была второй, после UA3CR, станцией, которая провела связи с 40 зонами на SSB, и лишь нелепая задержка с отсылкой QSL-карточек в журнал «CQ» не позволила украинским спортсменам завоевать диплом № 2.

Вот список коротковолнников, которым вручены дипломы WAZ SSB: 1. UA3CR 2. OD5CT 3. UB5KAB 4. G3FKM 5. G3AWZ 6. 4X4DK 7. ZL31A 8. G6LX 9. VK3ANO. Все они — опытные коротковолнники и замечательные спортсмены. Мы поздравляем их с большим спортивным достижением.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПТК

Инж. Ю. Каменская
П. Коробейников, канд. тех. наук.

Современные промышленные блоки ПТК — переключатели телевизионных каналов представляют собой унифицированные блоки, устанавливаемые во всех вновь выпускаемых телевизорах [1, 2]. Применение ПТК дает возможность принимать передачи на любом из 12-ти каналов, отведенных для телевизионного вещания.

Практически невозможно изготовить промышленный ПТК в любительских условиях. В литературе [3, 4, 5, 6] имеются данные о переключателях, устройство которых отличается значительной конструктивной простотой.

В данной статье описан любительский переключатель диапазонов, бо-

кочастотная катушка L_{1-65} магнитного модулятора автоматической подстройки частоты гетеродина; эта система АПЧ подробно описана в «Радио» № 5 за 1961 г. Катушка L_{1-64} — катушка подмагничивания ферритового магнитопровода, включаемая в анодную цепь усилителя постоянного тока системы АПЧ.

При желании магнитный модулятор может быть исключен из схемы ПТК вместе с конденсаторами C_{1-16} и C_{1-17} . Для подстройки частоты гетеродина придется использовать конденсатор переменной емкости, подключаемый одной (статорной) секцией к аноду триодной части J_2 , роторной — к земле. Конструктивно конденсатор можно выпол-

нить в входной цепи, полосового фильтра усилителя ВЧ и гетеродина. Катушки размещены на диске 15, поворот которого при переключении каналов осуществляется с помощью оси 20, жестко связанной с диском с помощью штифта 21, шайбы 17 и гаек 18 и 19.

Фиксация положения диска на выбранном канале осуществляется с помощью фиксатора, состоящего из ротора 11, фиксирующего шарика 9 и плоской пружины 8, связанных в единое целое с помощью втулки 12 и корпуса фиксатора 10. Корпус фиксатора 10 крепится к передней стенке шасси 4 винтами 23.

Крепление оси 20 во второй опоре осуществляется с помощью втулки 3, закрепляемой в отверстием задней стенки шасси 4 гайкой 2 и шайбой 1.

К передней стенке шасси 4 с помощью трех винтов 27 прикреплен колодка контактных пружин, состоящая из изолирующих пластин 6 и 5, скрепляемых тремя заклепками 7.

Диск с контурными катушками и

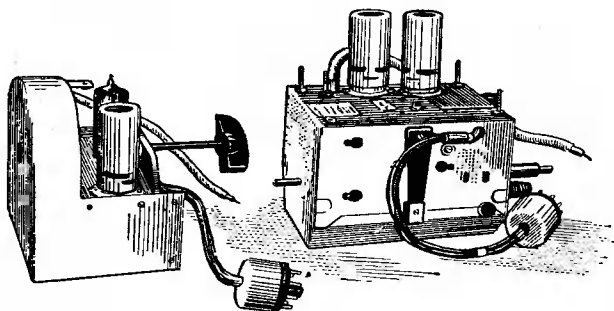


Рис. 1. Внешний вид любительского ПТК (слева) и промышленного.

лее простой по конструкции и по техническим характеристикам не уступающий промышленным образцам. Внешний вид любительского блока ПТК дан на рис. 1. Здесь же для сравнения показан и промышленный блок ПТК (справа). На рис. 2 изображен блок ПТК со снятым экраном.

Схема. По схеме (рис. 3) любительский переключатель каналов совпадает со схемой промышленного ПТК [1], за исключением устройства для автоматической подстройки частоты гетеродина.

Параллельно переключаемым катушкам гетеродина через конденсаторы C_{1-16} и C_{1-17} включена высо-

кочастотная катушка L_{1-65} магнитного модулятора автоматической подстройки частоты гетеродина; эта система АПЧ подробно описана в «Радио» № 5 за 1961 г. Катушка L_{1-64} — катушка подмагничивания ферритового магнитопровода, включаемая в анодную цепь усилителя постоянного тока системы АПЧ.

При желании магнитный модулятор может быть исключен из схемы ПТК вместе с конденсаторами C_{1-16} и C_{1-17} . Для подстройки частоты гетеродина придется использовать конденсатор переменной емкости, подключаемый одной (статорной) секцией к аноду триодной части J_2 , роторной — к земле. Конструктивно конденсатор можно выпол-

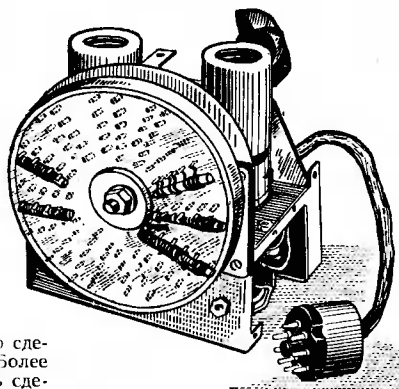


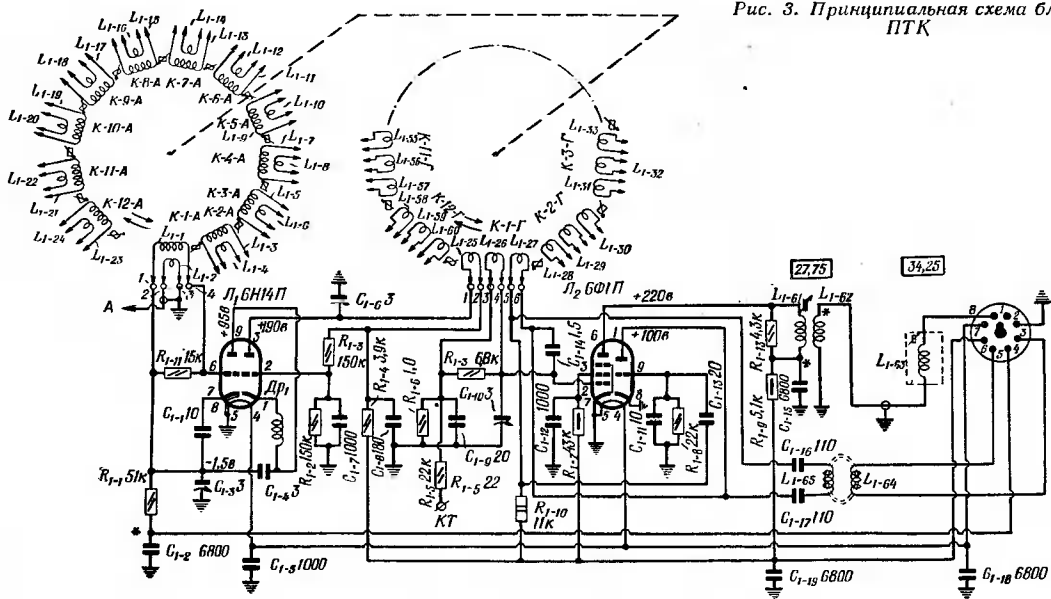
Рис. 2. Любительский блок ПТК со снятым экраном.

нать аналогично тому, как это сделано в промышленном ПТК. Более просто конденсатор может быть сделан из подстроечного конденсатора с воздушным диэлектриком, в котором следует оставить одну роторную и 1—2 статорных пластины. Для управления таким конденсатором придется удлинить его ось, располагая параллельно оси переключателя на некотором расстоянии, а сам конденсатор расположить на задней стенке ПТК (см. далее конструкцию любительского ПТК).

Конструкция. Чертежи общего вида любительского ПТК приведены на рис. 4, разрез блока по продольной оси — на рис. 5. Особенностью конструкции любительского ПТК является радиальное расположение контурных катушек, то есть катушек

Весь монтаж блока выполнен в подвале шасси П-образной формы, на котором закреплены две ламповые панели 36 (рис. 4) типа ПЛК-9 для ламп 6Н14П и 6Ф1П, каркас 33 катушек L_{1-61} и L_{1-62} , подстроеч-

Рис. 3. Принципиальная схема блока ПТК



ные конденсаторы 32, контрольная точка 35.

На задней стенке шасси, кроме втулки 3, закреплены монтажная планка 37 и с помощью скобы 34—жгут проводов подключения ПТК—

38. Жгут оканчивается октавной колодкой 41, на которой закреплены экран 40 и каркас 39 катушки L₁₋₆₃.

Детали и узлы. Шасси (рис. 6) собирается из нескольких деталей: панели 4а, передней стенки 4б,

задней стенки 4в и экрана 4г. Все эти детали изготовлены из листовой стали, латуни или меди толщиной 1 мм. В описываемом образце ПТК использована листовая сталь 20. В панели 4а шасси высверливают

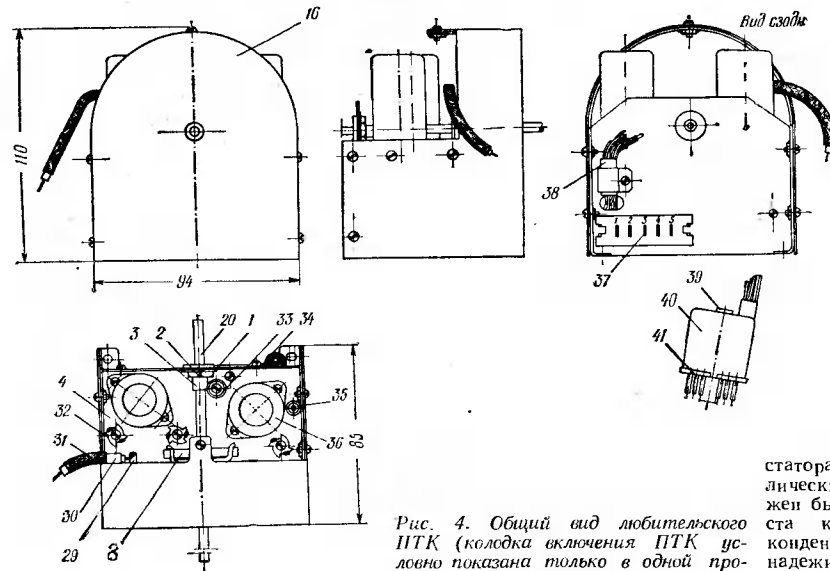


Рис. 4. Общий вид любительского ПТК (колодка включения ПТК условно показана только в одной проекции).

или пробивают два отверстия для ламповых панелей. Три отверстия квадратной формы в панели предназначены для установки подстроечных конденсаторов. В описываемом образце в качестве подстроечных использованы конденсаторы промышленного производства с пределами изменения емкости от 0,5 до 4 пф. Если таких конденсаторов нет, можно применить подстроечные конденсаторы, устанавливаемые в КСДВ-блоках приемников «Октава» и др. Трубчатый керамический корпус конденсатора необходимо аккуратно укоротить примерно наполовину, а затем припаять вывод статора этого конденсатора. Металлический ротор также при этом должен быть укорочен наполовину. Место крепления лепестков фланца конденсатора к шасси должны быть надежно пропаяны.

В правой части панели 4а (вид

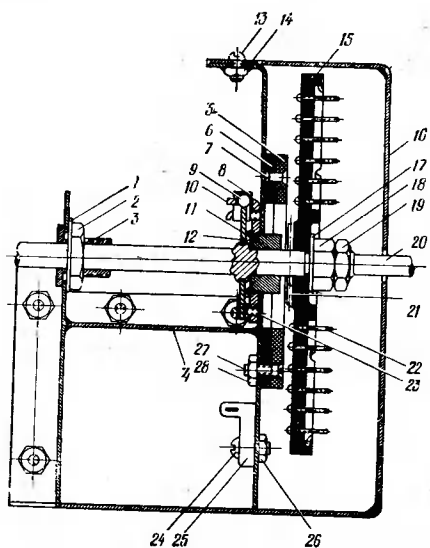


Рис. 5. Разрез любительского ПТК по продольной оси.

сверху, рис. 6) сверлят отверстие диаметром 9,5 мм для размещения выступа каркаса катушек L_{1-61} , L_{1-62} , в качестве которого используется каркас от катушек телевизора «Темп». Рядом с этим отверстием (по размеру выступа каркаса) сверлят отверстие для винта крепления. Правое крайнее отверстие предназначено для установки контрольной точки, которую можно изготовить из полиэтиленовой изоляции

от высокочастотного кабеля в виде короткой трубки, запрессовываемой в отверстие шасси. В отверстие этой трубки затем вставляют петлю из одножильного монтажного провода.

Наиболее аккуратно следует изготовить переднюю стенку 4б. Отверстия прямоугольной формы на ней предназначены для пропуска внутрь шасси лепестков контактных пружин, закрепленных между изолирующими планками 5 и 6 (рис. 5). Разметку этих отверстий лучше сделать после изготовления контактной планки 6. Три отверстия, отмеченные цифрами 1, 2, 3, предназначены для пропуска винтов крепления контактной колодки. Круглое отверстие большого диаметра служит для размещения втулки фиксатора. Диаметр этого отверстия, а также способ крепления фиксатора выбирают в зависимости от имеющегося фиксатора. В описываемом ПТК использованы ось и фиксатор от ВЧ блока приемника «Балтика».

Правое нижнее отверстие (вид спереди, рис. 6) служит для крепления опорной точки. В задней стенке 4в (вид сзади, рис. 6) верхнее круглое отверстие предназначено для втулки оси переключателя, отверстие овальной формы — для пропуска проводов жгута подключения ПТК, отверстие прямоугольной формы с двумя отогнутыми лапками — для крепления монтажной планки.

Для точности сборки шасси на панелях 4а и 4г оставлены выступы размером 1×1 мм и высотой 1—1,5 мм, которые входят в соответствующие отверстия передней 4б и задней 4в панелей. После слесарной обработки детали шасси собирают,

все стыки пропаивают с применением кислотного флюса — раствора хлористого цинка. Затем шасси тщательно промывают сначала в горячей мыльной, а потом в холодной воде и высушивают. После сушки шасси следует покрасить алюминиевой краской — алюминиевой пудрой, разведенной в нитролаке. При монтаже места крепления земляных лепестков на шасси следует аккуратно очистить от лакокрасочного слоя.

Колодка контактных пружин (рис. 7) состоит из двух пластины 5 и 6, скрепляемых при сборке тремя заклепками 7. В пазах пластины 6 размещают контактные пружины двух видов: 42 — для подключения катушек полосового фильтра усилителя ВЧ и гетеродина, 43 — для подключения катушек входной цепи. Пластины 5 выпиливают из гетинакса толщиной 2 мм, пластины 6 — из гетинакса толщиной 3 мм, контактные пружины изготавливают из листовой фосфористой бронзы толщиной 0,10—0,15 мм. Для придания готовым пружинам требуемой формы полоски следует изгибать с применением профильного шаблона. Для облегчения сборки колодки контактные пружины необходимо предварительно скрепить пайкой в средней части. Особенно аккуратно нужно выполнить пазы для размещения контактных пружин. Лучше всего их фрезеровать на копировально-фрезерном станке или сделать с помощью стального резака, специально заточенного на ширину пазов. После этого можно просверлить отверстия для винтов и заклепок и выпилить лобзиком окна для головок контактных пружин. Скреплять пластины проще всего алюминиевыми или медными заклепками.

Диск с катушками (рис. 8) — наиболее сложный узел, к его изготовлению надо отнестись наиболее внимательно. Диск можно сделать из любого диэлектрика, лучше всего — из органического стекла или полистирола, на токарном станке. После разметки сверлят отверстия по диаметру несколько меньшему, чем у контактных штырьков 44. Для контактных штырьков подходит латунь, медь или бронза, можно использовать и готовые латунные заклепки подходящего размера. Как штырьки, так и контактные пружины, желательно покрыть слоем серебра. Ставить штырьки в диск следует, слегка подогревая их паяльником — это обеспечивает прочное скрепление штырьков с диском. К штырькам при монтаже диска припаивают выводы переключаемых катушек. Большинство катушек на низкочастотных телевизионных каналах наматывают на каркасах с наружным диаметром 3,2—3,3 мм, склеиваемых из двух

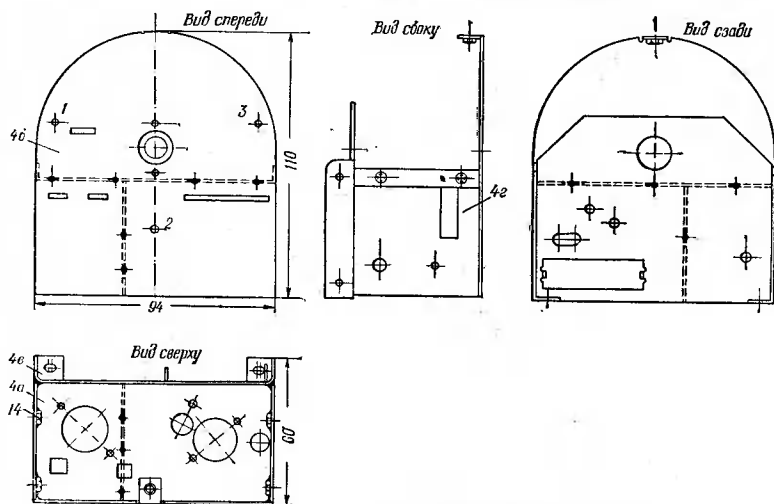


Рис. 6. Шасси блока ПТК.

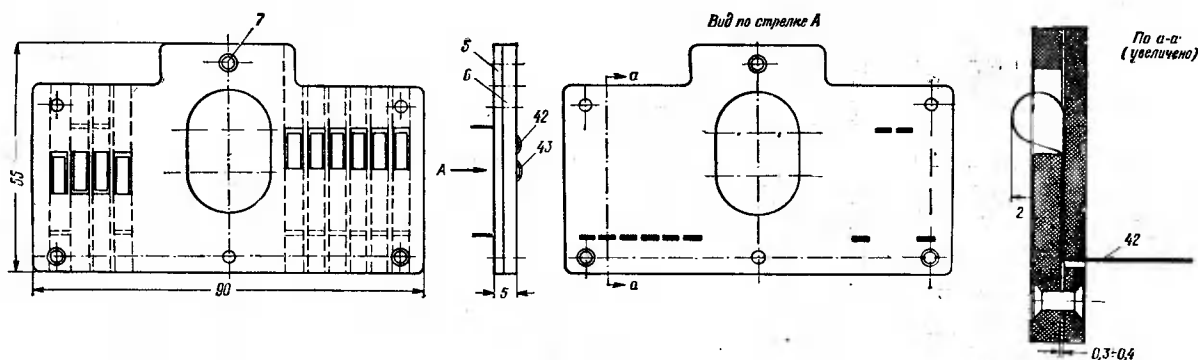


Рис. 7. Контактная колодка.

слоев кабельной бумаги на цилиндрической оправке — проволоке диаметром 3 мм. Каркасы после проклеивания клеем БФ-2 или БФ-4 должны быть тщательно просушены при температуре порядка 120°. По окончании настройки блока каркасы катушек приклеивают концами к диску по углублениям в двух концентрических выступах. Данные всех катушек ПТК приведены в таблице. Сердечники контуров К...А и К...Г — латуинные или медные, диаметром 2,8—3,0 мм. В контурах К...Г сердечники вставляют со стороны катушек гетеродина, они предназначены для подгонки частоты гетеродина. После окончания настройки ПТК сердечники внутри каркасов заливают полистироловым клеем или эпоксидом. Подгонка индуктивности и величины связи катушек полосового фильтра усилителя ВЧ производится сдвижением или раздвижением крайних витков катушек. Подробные данные

о катушках L1_64 и L1_65 приведены в журнале «Радио» № 5 за 1961 г. Основной деталью колодки включения ПТК является цоколь лампы октальной серин. В углублении ключа цоколя закрепляют клеем БФ-2 или БФ-4 промежуточный цилиндрический стержень из текстолита. На выступающей части стержня клеем крепят каркас катушки L1_63 по его оси. На колодке после монтажа закрепляют экран высотой 35 мм. Экран можно изготовить из полоски жести или латуни, изгибаемой на круглой оправке нужного диаметра. К нижней части экрана при его установке на колодку припаивают многожильный провод от штырька 2, то есть экран заземляют. Сборку и монтаж колодки производят после намотки и закрепления витков катушки L1_63. Для того чтобы предотвратить случайное замыкание проводов жгута на экран колодки в месте выхода жгута из экрана следует по-

ставить изолирующую хлорвиниловую трубку.

Монтаж. Основное условие правильного монтажа блока ПТК — минимальная длина соединительных проводов. Поэтому монтаж ПТК в основном выполняют за счет выводов деталей, непосредственно закрепляемых на лепестках ламповых панелей, на лепестках заземления, контактных пружин, монтажной планки жгута подключения ПТК и магнитного модулятора. В местах соединения нескольких проводов в одной точке, отмеченных на принципиальной схеме знаком *, следует установить опорные точки, изолированные от шасси, — это увеличит жесткость монтажа. Этой же цели служит монтажная планка 37 (рис. 4), изготовленная из гетинакса. В заготовке просверливают пять пар отверстий диаметром 1—1,5 мм. В эти отверстия вставляют скобки из монтажного одножильного провода, кон-

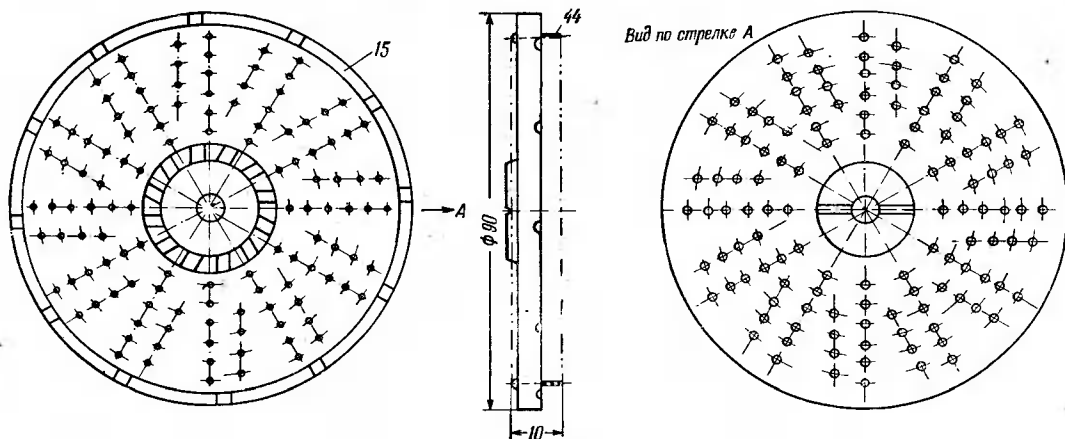


Рис. 8. Диск переключателя.

Таблица

№ № телес. каналов	Частота несущей излучения, МГц	Частота пелушей звуков. сопроводения, МГц	Обозначение по схеме	Провод	Число витков	Шаг намотки, мм	Обозначение по схеме	Провод	Число витков	Шаг намотки, мм	Направление намотки
I	49,75	56,25	K1A $\frac{L_{1-1}}{L_{1-2}}$	ПЭВ 0,31 ПЭВ 0,51	36 5	вплотн. »	K1Г $\frac{L_{1-25}}{L_{1-26}} \frac{L_{1-27}}{L_{1-28}}$	ПЭЛ 0,31 ПЭЛ 0,31 ПЭЛ 0,31	25 26 18	вплотн. » »	правое левое »
II	59,25	65,75	K2A $\frac{L_{1-3}}{L_{1-4}}$	ПЭВ 0,31 ПЭВ 0,51	28 5	вплотн. »	K2Г $\frac{L_{1-28}}{L_{1-29}} \frac{L_{1-30}}{L_{1-31}}$	ПЭЛ 0,31	18 20 14	вплотн.	правое левое »
III	77,25	83,75	K3A $\frac{L_{1-5}}{L_{1-6}}$	ПЭВ 0,51 ПЭВ 0,51	23 3	вплотн. »	K3Г $\frac{L_{1-31}}{L_{1-32}} \frac{L_{1-33}}{L_{1-34}}$	ПЭЛ 0,51	14 14 14	вплотн.	правое левое »
IV	85,25	91,75	K4A $\frac{L_{1-7}}{L_{1-8}}$	ПЭВ 0,51 ПЭВ 0,51	20 3	вплотн. »	K4Г $\frac{L_{1-34}}{L_{1-35}} \frac{L_{1-36}}{L_{1-37}}$	ПЭЛ 0,51	14 14 12	вплотн.	правое левое »
V	93,25	99,75	K5A $\frac{L_{1-9}}{L_{1-10}}$	ПЭВ 0,51 ПЭВ 0,51	9 3	вплотн. »	K5Г $\frac{L_{1-37}}{L_{1-38}} \frac{L_{1-39}}{L_{1-40}}$	ПЭЛ 0,51	12 12 10	вплотн.	правое левое »
VI	75,25	81,75	K6A $\frac{L_{1-11}}{L_{1-12}}$	ПЭВ 0,51 ПЭВ 0,51	7 2	2 вплотн.	K6Г $\frac{L_{1-40}}{L_{1-41}} \frac{L_{1-42}}{L_{1-43}}$	ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,51	5 5 6	3 3 2	правое левое »
VII	183,25	189,75	K7A $\frac{L_{1-13}}{L_{1-14}}$	ПЭВ 0,8 ПЭВ 0,51	7 2	2 вплотн.	K7Г $\frac{L_{1-43}}{L_{1-44}} \frac{L_{1-45}}{L_{1-46}}$	ПЭЛ 0,51	4 4 5	3 3 2	правое левое »
VIII	191,25	197,75	K8A $\frac{L_{1-15}}{L_{1-16}}$	ПЭВ 0,51 ПЭВ 0,51	5 2	2 вплотн.	K8Г $\frac{L_{1-46}}{L_{1-47}} \frac{L_{1-48}}{L_{1-49}}$	ПЭЛ 0,51	4 4 4	3 3 2	правое левое »
IX	199,25	205,75	K9A $\frac{L_{1-17}}{L_{1-18}}$	ПЭВ 0,8 ПЭВ 0,51	5 2	2 вплотн.	K9Г $\frac{L_{1-49}}{L_{1-50}} \frac{L_{1-51}}{L_{1-52}}$	ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,51	4 4 4	3 3 2	правое левое »
X	207,25	213,75	K10A $\frac{L_{1-19}}{L_{1-20}}$	ПЭВ 0,51 ПЭВ 0,51	4 2	2 вплотн.	K10Г $\frac{L_{1-52}}{L_{1-53}} \frac{L_{1-54}}{L_{1-55}}$	ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,8	3 3 4	2 2 2	правое левое »
XI	215,25	221,75	K11A $\frac{L_{1-21}}{L_{1-22}}$	ПЭВ 0,8 ПЭВ 0,51	4 2	2 вплотн.	K11Г $\frac{L_{1-55}}{L_{1-56}} \frac{L_{1-57}}{L_{1-58}}$	ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,8	3 3 4	2 2 2	правое левое »
XII	223,25	229,75	K12A $\frac{L_{1-23}}{L_{1-24}}$	ПЭВ 0,8 ПЭВ 0,8	6 2	2 вплотн.	K12Г $\frac{L_{1-58}}{L_{1-59}} \frac{L_{1-60}}{L_{1-61}}$	ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 1,0	3 3 4	3 3 3	правое левое »
			$\frac{L_{1-61}}{L_{1-62}} \frac{L_{1-63}}{L_{1-64}}$	ПЭЛ 0,31 ПЭЛШО 0,31 ПЭЛ 0,31	23 3 16	вплотн. » »	$\frac{L_{1-61}}{L_{1-62}} \frac{L_{1-63}}{L_{1-64}}$	ПЭЛ 0,1 ПЭЛШО 0,25 ПЭЛ 0,8	1100 16 6	— — вплотн.	бескаркасная, диаметр 5 мм

ПРИМЕЧАНИЕ. Катушки связи с антенной в контурах К... А наматываются сверху катушек сточного контура; обмотки на каркасах контуров К... Г располагают рядом, с просветом между ними 2-3 мм; катушка L_{1-62} наматывается рядом с L_{1-61} с просветом 1 мм.

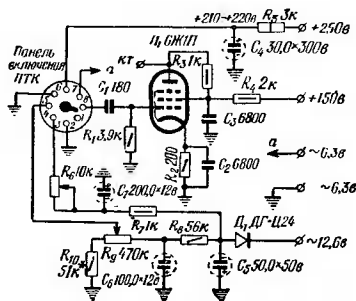


Рис. 9. Схема приставки для настройки любительского ПТК.

цы которых с внутренней стороны свивают и таким образом получают лепестки подключения проводов жгута и монтажных проводов.

Настройка. ПТК можно быстро настроить, располагая следующими измерительными приборами: прибором для настройки телевизоров ПНТ-3М, генератором ВЧ колебаний СГ-1 или ГМВ и авометром Ц-20 или ТТ-1.

Для настройки ПТК нужно собрать несложную приставку (рис. 9). Каскад на лампе Л₁ (6Ж1П) является эквивалентом первого каскада усилителя ПЧ телевизора, с той лишь разницей, что в его анодной цепи отсутствует резонансный контур. Вместо контура включено сопротивление нагрузки R_к. К аноду лампы через контрольную точку КТ при настройке подключается щуп кабеля входа ПТК. В приставке предусмотрен выпрямитель напряжения смещения, он может быть установлен любым в пределах от -1,5 в до -6 в. Этот же выпрямитель используется для создания необходимого режима работы магнитного модулятора ПТК. Сопротивлением R_г регулируется ток, протекающий по обмотке возбуждения магнитного модулятора.

Для настройки ПТК можно также использовать усилитель ПЧ телевизора, произведя небольшие изменения в его первом каскаде по схеме рис. 9, цепь смещения и питания магнитного модулятора при этом придется собрать отдельно.

После проверки монтажа можно приступить к настройке ПТК.

Подключив ПТК к приставке, проверяют режимы ламп. Если они отличаются от режимов, указанных на схеме, нужно отыскать причины неисправностей и устранить. Затем следует отрегулировать ток через обмотку возбуждения магнитного модулятора, установив его величину в пределах 10—12 ма.

Настройку блока начинают с филь-

тра ПЧ. Вход ПНТ-3М подключают к точке КТ приставки, а кабель выхода прибора — через конденсатор емкостью 100—150 пф — к сетке пентодной части лампы Л₂ ПТК (второй лепесток панели). Экраниные оболочки обоих кабелей следует подключить соответственно к шасси приставки и ПТК. Для исключения помех от работающего гетеродина его колебания следует сорвать, зашунтировав его катушку конденсатором емкостью 100—150 пф. Ручку регулятора амплитуды выходного сигнала нужно установить в среднее положение, а девиацию частоты выбрать такой величины, чтобы на экране прибора была видна вся частотная характеристика фильтра ПЧ. Вращением латуных сердечников в каркасах катушек L₁₋₆₁ и L₁₋₆₂ добиваются получения на экране прибора формы частотной характеристики, показанной на рис. 10. При этом необходимо иметь в виду, что при вращении сердечника катушки L₁₋₆₂ (в колодке ПТК) меняется положение по оси частот и высота правого (высокочастотного) горба характеристики, а вращением сердечника катушки L₁₋₆₁ (внутри ПТК) — положение левого (низкочастотного) горба характеристики фильтра ПЧ. Частотная характеристика ПТК должна более точно соответствовать требуемой характеристике, отклонения не должны быть более 10%. Добившись нужной формы характеристики, следует проверить точность настройки. Для этого выход ГМВ или СГ-1 через конденсатор емкостью 20—30 пф следует подключить параллельно выходу ПНТ-3М. На экране прибора на частотной характеристике, кроме меток через 10 или 1 Мгц, появится метка от ВЧ генератора. Изменением частоты ГМВ или СГ-1 проверяют точность положения горбов частотной характеристики по отношению к меткам 27,75 и 34,25 Мгц.

Если не удается настроить фильтр

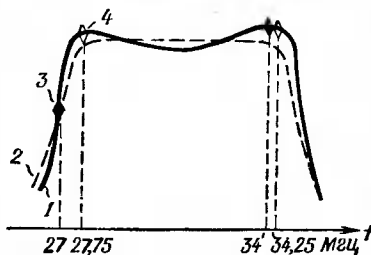


Рис. 10. Частотные характеристики фильтра ПЧ любительского ПТК: 1 — полученная при настройке; 2 — требуемая; 3 — частотная метка, ПТК-3М; 4 — частотная метка, ГМВ

ПЧ, необходимо сменить лампу 6Ж1П, проверить монтаж концов катушек фильтра ПЧ, проверить соответствие величин деталей R₁₋₁₃ и C₁₋₁₅ номинальным значениям.

После настройки фильтра ПЧ сердечники настроенных катушек закрепляют расплавленным церезином.

Следующим этапом является настройка полосового фильтра усилителя ВЧ. Для этого временно вместо сопротивления R₁₋₁₁ (15 ком) включают сопротивление величиной 2—4 ком. ВЧ сигнал с выхода ПНТ подают непосредственно на антенный вход ПТК, вход прибора подключают к контрольной точке КТ блока. Диск переключателя ПТК устанавливают в положение, соответствующее 12-му каналу. Переключатель диапазонов прибора ПНТ устанавливают в положение 174—232 Мгц. На экране ПНТ должна появиться кривая частотной характеристики, форма которой в начале настройки может существенно отличаться от требуемой. Наибольшего приближения частотной характеристики к требуемой следует добиваться перемещением крайних витков катушки L₁₋₅₈ анодной цепи правого триода лампы Л₁ и L₁₋₅₉ сеточной цепи пентодной части Л₂, а также с помощью подстроечных конденсаторов C₁₋₆ и C₁₋₁₀.

Подключив ко входу ПТК выход ВЧ генератора, проверяют точность настройки аналогично тому, как это делалось при проверке фильтра ПЧ.

Описанным способом производят настройку полосового фильтра усилителя ВЧ на всех остальных 11-ти каналах. При этом следует лишь сдвигать и раздвигать крайние витки катушек, оставляя сердечники подстроечных конденсаторов C₁₋₆ и C₁₋₁₀ в положении, определенном при настройке на 12-ом канале. После настройки полосовых фильтров следует закрепить витки катушек полистироловым клеем.

После этого настраивают входную цепь ПТК по каждому каналу. Для этой цели восстанавливают сопротивление R₁₋₁₁ (15 ком), остальные точки подключения приборов остаются без изменений. Настройку входной цепи начинают с 12-го канала. Сигнал с выхода ПНТ подают на вход ПТК, входной кабель ПНТ подключен к точке КТ блока ПТК. Изменением положения подстроечного сердечника катушки L₁₋₂₃, а также раздвижением крайних витков, следует добиваться максимального усиления ВЧ, а также выравнивания средней части частотной характеристики усилителя ВЧ. Добившись наибольшего совпадения частотной характеристики с требуемой (рис. 11), подстроечным конден-

Рис. 11. Частотные характеристики полосового фильтра усилителя ВЧ: а) на 12 канале, б) на 1 канале (1—полученные при настройке, 2—требуемые).

сатором C_{1-3} добиваются наибольшего усиления ВЧ, сердечник конденсатора фиксируют нитролаком или эмалью.

По окончании настройки следует убедиться в правильном положении горбов частотной характеристики данного канала, аналогично тому, как выполнялось при проверке характеристик фильтра ПЧ.

Аналогично настраиваются входные цепи остальных 11-ти каналов, но при фиксированном положении сердечника конденсатора C_{1-3} .

Заключительным этапом настройки ПТК является настройка гетеродина, для этого блокирующий конденсатор, установленный ранее для срыва колебаний гетеродина, удаляют. Затем следует убедиться в том, что ток, протекающий через обмотку подмагничивания магнитного модулятора, соответствует требуемому значению. В последующем величину тока при настройке менять не следует.

Выход ПНТ подключают к антенному входу ПТК, вход ПНТ — к контрольной точке КТ приставки. Настройку гетеродина следует начинать с 12-го канала. На экране ПНТ при работающем гетеродине ПТК должна быть видна кривая частотной характеристики, близкая по форме приведенной на рис. 12. По частотным меткам ПНТ изменением положения витков катушки гетеродина, а также латунного сердечника (при наличии каркаса катушки) необходимо добиться правильного положения частотной характеристики по отношению к частотным меткам 223,25 МГц и 229,75 МГц при проверке с помощью ВЧ генератора.

Аналогичным образом настраивают гетеродинные катушки на остальных 11-ти каналах.

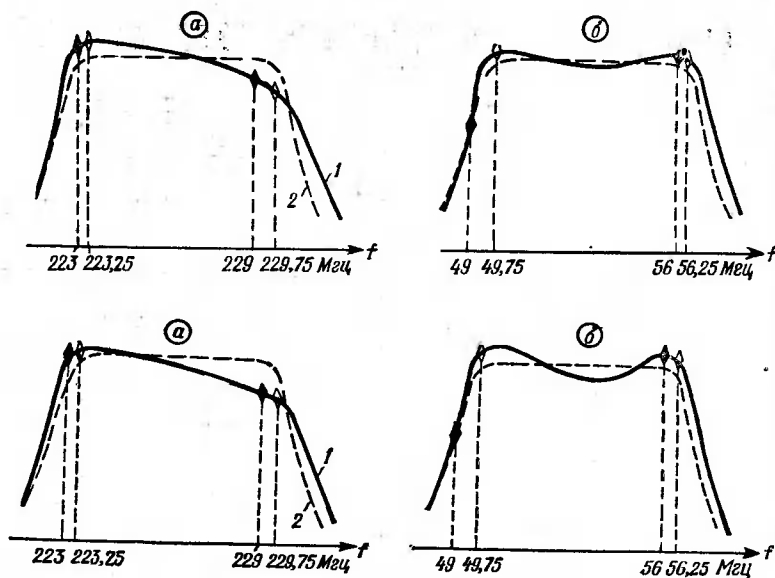


Рис. 12. Сквозные частотные характеристики любительского ПТК: а) на 12 канале, б) на 1 канале (1—полученные при настройке, 2—требуемые).

При настройке катушек надо иметь в виду, что частотная метка, соответствующая несущей сигналов изображения, должна быть на левом горбу кривой, провал в частотной характеристике не должен превышать 30% от уровня несущей сигналов изображения, правый горб может быть на 20% выше или ниже левого горба. По окончании настройки гетеродинных катушек их витки и сердечники нужно закрепить полистироловым клеем.

При пользовании измерительными приборами амплитуды сигналов следует подбирать такими, чтобы не

было амплитудного ограничения сигналов, иначе могут получиться неправильные результаты настройки.

В любительском ПТК достигнуто соответствие частотных характеристик требованиям, установленным для промышленных ПТК, причем усиление блока на 1-ом канале при напряжении смещения—1,5 в, на сетке первого триода Л, получилось равным 18, на 12-ом канале — 10.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Радио» № 4, 1959 г.
2. Ельяшквич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, ГЭИ, 1959 г.
3. Funktechnik, № 1 и 9, 1960 г.
4. Radio und Fernsehen, № 4, 1960 г.
5. Radio Mentor, № 2, 1960 г.
6. Radio and TV-News, май 1958 г.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫШЕДШЕЙ ИЗ СТРОЯ ЛАМПЫ 6Н2П

Во многих радиоприемниках в каскадах предварительного усиления НЧ используется двойной триод 6Н2П. Нередко эта лампа повреждается (перегорают нить подогрева ка-

тода одного из триодов). Временно, до замены вышедшей из строя лампы другой — полноценной, радиопередатчи можно слушать и при неисправной лампе.

Если у лампы 6Н2П повредился триод, работающий в первом каскаде, предварительного усиления НЧ, то следует замкнуть ножки 2 и 7. Если повредился триод, относящийся ко второму каскаду, — то замыкаются ножки 1 и 6.

Триод, работающий в первом каскаде, расположен по правую сторону от оси баллона лампы, если смотреть на установленную в приемник лампу со стороны ножек 1 и 9.

Громкость приема при таком использовании лампы заметно снижается, но она остается достаточной для слушания мощных или близко расположенных радиостанций.

Г. Цусовый

Пермская область

Г. Погудин

СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ И СВЕРХДАЛЬНИЙ ПРИЕМ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В. Жарков

Общезвестно, что сверхдальний прием телевидения обычно происходит в летние месяцы и, главным образом, за счет отражения от ионизированного слоя E_s , структура и происхождение которого до настоящего времени еще недостаточно выяснены.

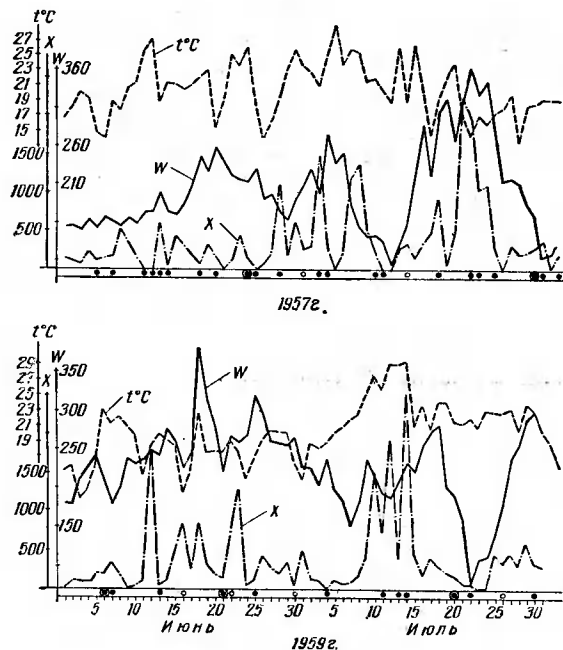
Обнаружено, что случаи сверхдальнего приема телевизионных передач повторяются через 27 дней.

На графиках (рис. 1) приводится сопоставление случаев дальнего приема телевизионных сигналов Лондонской телевизионной станции (частота 45 МГц) с солнечными данными: числом пятен W и частотой хромосферных вспышек X . Прием сигналов производился на неподвижную антенну, ориентированную на местный телецентр (г. Львов), расположенный примерно в 80 км к югу от пункта наблюдения (г. Сокаль). Таким образом сигналы сверхдальних станций принимались как помехи местной телевизионной передаче.

Как видно по графикам, частота случаев сверхдальнего приема передач совпадает с частотой следова-

Рис. 1. Сопоставление сверхдальнего приема телевизионных передач с хромосферными вспышками и пятнами в июне, июле 1957, 1959 г.:

X — хромосферные вспышки
 W — число пятен
 $t^\circ C$ — температура воздуха по Львовской области
 $\bullet$ — прием сигнала Лондонского телецентра (45 МГц)
 $\odot$ — прием сигнала Римского телецентра (49—56 МГц)
 $\circ$ — предполагаемый (пропущенный) прием сигнала Лондонского телецентра.



Ниже публикуется статья В. Жаркова, принимающего Лондонскую телевизионную станцию по Львову. Этот прием он связывает с хромосферными вспышками солнца, которые, по его мнению, образуют спорадический слой, и делает вывод, что этот прием возможен во время высокой активности солнца.

Однако измерения слоя E_s показывают, что не только нет прямой корреляции (совпадение, согласованность) между слоем E_s и активностью солнца, а в прошлом цикле солнечной активности была слабая обратная корреляция.

С 1957 г. по 1961 г. несмотря на то, что активность упала более, чем в два раза, электронная плотность этого слоя остается на одном и том же уровне.

Как известно, хромосферные вспышки происходят с марта по сентябрь, в то время как дальний прием телевидения чаще наблюдается с мая по август, в этот же период электронная плотность слоя E_s наибольшая.

В летний сезон хромосферные вспышки, сильно влияющие на ионосферу, бывают редко — не более 2—3 раз в месяц, а высокая электронная плотность слоя E_s наблюдается почти ежедневно.

Хромосферные вспышки влияют на ионосферу в основном на освещенном полушарии, прием же дальнего телевидения, хотя и реже, возможен и в вечерние и в ночные часы.

Удовлетворительного объяснения природы слоя E_s пока не найдено, и предположение т. Жаркова о связи этого слоя с хромосферными вспышками представляет интерес, но требуются дальнейшие наблюдения и сопоставления.

ния хромосферных вспышек; однако между началом вспышек и образованием ионизированного облака проходит от двух до шести дней. Это время «запаздывания» зависит как от средней скорости развития вспышек от начала до максимума ($tg X_{cp}$), так и средней скорости развития пятнообразования ($tg W_{cp}$).

Влияние солнечных вспышек на ионизацию слоев ионосферы является достаточно достоверным фактом.

Можно предположить, что ионизирующий эффект солнечных вспышек должен наиболее сильно проявляться на 23° — 14° северной широты для летних месяцев.

В годы минимума солнечной активности частота случаев приема телевизионных передач, так же как и длительность приема, будет значительно меньше.

Если сопоставить длительность приема телевизионных сигналов и суммарную ионизирующую радиацию вспышек, получим прямую зависимость. При большой суммарной радиации (10 и 11 июня, 22 и 23 июня, 3 и 4 июля 1957 г. на рис. 1) прохождение телевизионного сигнала было и на следующий день. Во время мощных хромосферных вспышек наблюдается также и значительное повышение температуры воздуха.

В заключение следует отметить случаи, когда сверхдальний прием наблюдался при «отсутствии» вспышек. Действительно, если применить вращающуюся антенну и антенный усилитель, сверхдальний прием иногда возможен и при «отсутствии» хромосферных вспышек, однако такой прием очень кратковременный и неустойчивый — одна принимаемая станция сменяется другой и т. д.

Такой прием может возникать как за счет отражения от метеорных следов, так и от слабо ионизированных образований, возникающих от космических лучей и от слабых хромосферных вспышек.

Какие же годы будут наиболее благоприятными для дальнего приема телевидения?

Как известно, предыдущий период 11-летней солнечной активности начался в 1955 г. Однако наиболее благоприятными для дальнего приема телевидения были 1957, 1958, 1959 и 1960 годы, то есть годы, близкие к максимуму солнечной активности. Таким образом, можно ожидать хороших условий для дальнего приема телевидения в 1967—1968 годах.

г. Львов.

АНТЕННА С ОБРАТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Антенна с обратным излучением мало чем отличается от антенны типа волновой канал, имеющий один или несколько директоров, активный вибратор к рефлектор. При переделке обычной антенны волновой канал в антенну с обратным излучением впереди первого директора на расстоянии примерно $\frac{1}{4}\lambda$ устанавливается плоский рефлектор-стенка (рис. 1).

Энергия, подводимая к активному вибратору антенны, излучается им в сторону директоров, доходя до рефлектора-стенки отражается от нее (так как рефлекторная стенка по

наводя на них добавочную э.д.с.

За счет этого происходит и значительное сужение лепестка излучения и поворот его на 180° (то есть энергия концентрируется в узком направлении).

В указанной выше литературе сообщается, что пристроив к обычному волновому каналу рефлектор-стенку, можно добиться выигрыша в обратном излучении порядка 5,2 дБ иа уровне 0,5 по сравнению с антен-

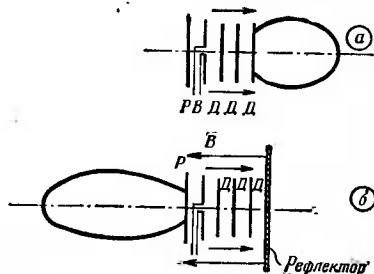


Рис. 1, а — диаграмма направленности антенны волновой канал; б — диаграмма направленности антенны с обратным излучением (Д — директор, В — вибратор, Р — рефлектор).

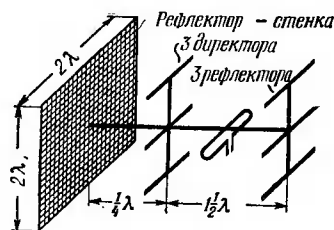


Рис. 2. Общий вид антенны с рефлектор-стенкой.

длине больше λ и имеет явно выраженный индуктивный характер), доходит снова до вибраторов антенны,

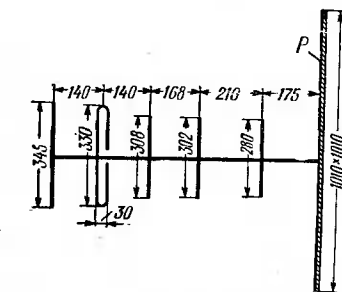


Рис. 3. Антенна с обратным излучением для 425 Мгц (рефлектор-стенка Р изготовлен из металлической сетки, расстояние между проводами — 10 мм; диаметр трубок всех вибраторов — 8 мм).

ной волновой канал, угол излучения сужается с 41° до $24,5^\circ$, боковое и заднее излучение становятся значительно меньше.

У горизонтально поляризованной антенны длиной $1,5\lambda$ с рефлектор-стенкой (размерами $2\lambda \times 2\lambda$) и состоящей из одного активного вибратора, трех директоров и трех рефлекторов, расположенных один над другим (рис. 2), выигрыш составляет 14,5 дБ на уровне 0,5; угол излучения в горизонтальной плоскости составляет $25,5^\circ$, в вертикальной — 28° .

Рефлектор-стенка может быть изготовлен из металлического листа, либо из густо переплетенной сетки (последнее лучше из-за меньшей парусности).

В журнале «das elektron» (№ 12 за 1961 год) и «Das DLQTC» (№ 11 за 1960 год и № 7 за 1961 год) помещено описание «Антенны с обратным излучением», представляющей собой антенну волновой канал с добавочным рефлектором. Такие антенны могут найти широкое применение на любительских диапазонах 144 и 426 Мгц, а также для приема телевизионных сигналов на VI—XII каналах. Для работы на I—V каналах антенну с обратным излучением применять не целесообразно, так как при больших размерах дополнительного рефлектора ветровые нагрузки сильно возрастут и потребуются значительное усиление конструкции опоры антенны. Даже при работе на VI—XII каналах должны быть приняты специальные меры для ослабления ветровой нагрузки и повышению прочности конструкции (усиленные оттяжки, мачты большого диаметра и т. д.). Для переделки на антенну с обратным излучением подойдет любая антенна типа волновой канал. Необходимо изменить ориентировку антенны и возможно несколько подкорректировать расстояние между ее директорами, а также учесть дополнительную ветровую нагрузку.

Примерно такой же результат можно получить при использовании и более простой антенны волновой канал из одного активного вибратора, одного директора и одного рефлектора. Предлагается строить антенны с обратным излучением с выигрышем от 10 до 25 дБ в тех случаях, когда антенна волновой канал получается слишком громоздкой, а параболические антенны применять не рентабельно.

На рис. 3 дана сравнительно простая антенна для диапазона 420 Мгц, на которой производились измерения, полностью подтвердившие перечисленные выше свойства антенны с обратным излучением. Эта антенна без особой подстройки дает выигрыш на $4 \div 4,5$ дБ больше обычного волнового канала.

Хотелось бы чтобы наши радиолюбители начали широко экспериментировать с такими антеннами, так как только с хорошими антеннами можно добиться дальних уверенных связей и хорошего приема телевизионных центров, расположенных за зоной уверенного приема.

г. Киев

К. Фехтел (UB5WN)

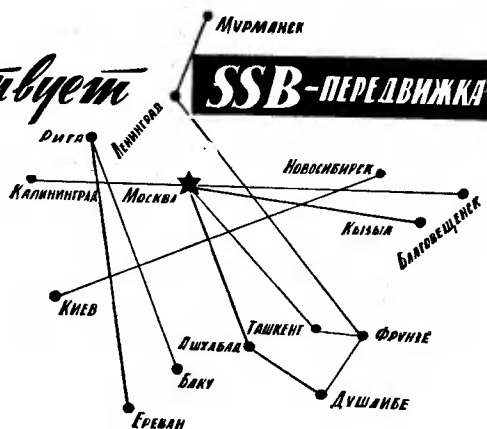
Взгляните на схему! На ней показаны трассы, по которым в прошлом году энтузиасты-коротковолновики путешествовали по стране с SSB передвижкой, отмечены города, из которых, в большинстве случаев, впервые в истории радиодлюбительства зазвучали сигналы SSB.

Всего лишь год с небольшим назад была высказана идея построить «передатчик-передвижку», который побывал бы в тех республиках и районах, где на SSB не работал еще ни один любитель. Вскоре эта идея была воплощена в жизнь. И вот первая в СССР SSB экспедиция, организованная Федерацией радиоспорта СССР, Центральным радиоклубом и журналом «Радио», в январе 1961 года была направлена в один из редчайших радиодлюбительских районов — 23-ю зону (Тувинская АССР).

Небывалый успех экспедиции (UA3FE/0 — В. Воробьев) среди коротковолновиков всего мира вызвал большой интерес советских радиодлюбителей к SSB. Заявки на SSB передвижку начали поступать со всех концов страны. С марта по ноябрь маленький любительский передатчик, построенный москвичами, побывал в пяти союзных республиках, в Калининградской области и на Дальнем Востоке. В частности, москвич В. А. Поприцкий (UA3AT) и Ю. Р. Гребнев из Красноярска (UA0BP) совершили интересную поездку в г. Благовещенск, представив таким образом в эфире 19 зону.

Было проведено свыше шести тысяч связей с коротковолновиками многих стран, со всеми континентами и радиодлюбительскими зонами.

Путешествует



Наряду с этим в Риге была сделана вторая передвижка. Старейший коротковолновик страны Б. Я. Грейжа (UQ2AN) провел свой отпуск за работой на SSB в Ереване, а затем — в Баку. Ленинградец И. Н. Жученко (UA1CC) осуществил поездку со своей передвижкой в Мурманск, Фрунзе и Чимкент. В Новосибирске с передвижкой побывал киевлянин А. С. Чичко (UB5DW). Вместе с местными коротковолновиками он работал на радиостанции UA9KOG во время CQ WW DX Contest'a.

Многие товарищи поделились в письмах своими впечатлениями о работе на SSB. Ниже приводятся выдержки из некоторых писем.

ПОЛУЧИЛ БОЛЬШОЕ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ

(Г. Позднерник — UO5PK, Тирасполь)

Мне довелось много раз встречаться в эфире с советскими и зарубежными радиодлюбителями — энтузиастами работы на одной боковой полосе. И всегда меня поражала та легкость, с которой можно было пропустить связи с SSB-станциями, даже работая AM или CW. Но, пока нет своего передатчика, придется, видимо, довольствоваться участием в соревнованиях, пользуясь SSB-передвижкой.

Нужно ли говорить, как я обрадовался, когда UA3CR сообщил мне, что SSB-передвижка отправлена в мой адрес.

Рано утром 27 июля передвижка была уже у меня дома. Как жаль, что к 08.00 я должен быть на работе и нельзя сейчас же, не теряя времени, приступить к делу...

Многие радиодлюбители были оповещены, что я выйду в эфир в тот же день в 17.00 мск, но уже в 14.00, не дожидаясь назначенного времени, я дал общий вызов CQ SSB, и решил послушать, что же будет? И вот, слышу, что меня зовут по крайней мере 10—15 станций! Очень хотелось бы провести первые QSO с U, но их, к сожалению, нет в эфире. Ведь они ждут меня в 17.00 мск. Отвечаю DJ3KR. Слышимость в оба конца 59+!

Начало как будто неплохое. Сообщаю, что это мое первое QSO и прошу передать, всем, что UO5PK в эфире. Затем, одну за другой провожу связи с ON4, G, OH, I и другими. Наконец, лишь в 16.19 мск меня вызвал UR2AO.

В дни работы на SSB хорошее прохождение не особенно баловало. В дневное время, обычно, проходили сигналы станций Европы, севера Африки, стран Ближнего и Среднего Востока, и иногда — Индии. Под вечер, начиная с 16.00—17.00 мск, южные районы Африки: ZS, ZE, ET2, VQ2, 3, 4 и EL.

Примерно с 23.00 мск проходили W/K. Для них приходилось устанавливать очередь, так как одновременно меня вызывали по несколько десятков станций. Их RS были не менее 58. Иногда W/K неожиданно пропадал, и снова на 9 баллов шли сигналы европейских станций.

Г. Позднерник (UO5PK) за работой на своей радиостанции.



Были вечера, когда диапазон во все пустовал. В такие моменты удавалось провести не более пяти QSO за час! По утрам с громкостью 7—9 баллов проводил связи с ZL, VK, PY, OA, LU, а также с W6,7; VE6,7; KL7. Я надеялся, что удастся поработать с островами Тихого океана, но ... увя. Лишь один раз, да и то с S3—4 я слышал VR6AC, две — три станции KH6 и KG6. Десять суток, отведенных мне на работу, истекли. Последнее QSO — с UA9KCE. Всего мною было проведено 664 связи.

РАБОТА НА SSB — ЭТО ЗДОРОВО!

(Ю. Иноземцев — UH8DA, Ашхабад)

Незадолго до получения передатчика-передвижки, я регулярно следил за работой радиолюбителей на SSB. Дальних станций мне слышать не удавалось, и я решил, что работа SSB фактически мало чем отличается от обычной АМ.

Каково же было мое удивление, когда на второй день работы на передвижке я установил связи с такими станциями, как PY4CB, KW6DG, PY1AQT! Сигналы проходили с громкостью 6—7 баллов. В этот день состоялась встреча с представителями пяти континентов!

В последующие дни были установлены связи с шестью континентами. Сигналы дальних станций (за исключением Северной Америки) проходили обычно с хорошей громкостью, с небольшими замираниями, и мало отличались от сигналов европейских и азиатских станций.

К сожалению, приемник, на котором я работал, не был приспособлен для приема однополосных сигналов (невысокая стабильность гетеродинов и полоса пропускания по ПЧ не уже 10 кГц). Поэтому были очень сильные QRM от соседних станций. Кроме того, фиксированные частоты, на которых работал передатчик, нередко были поражены различными помехами. Иногда из-за этого приходилось вообще выключаться.

Нужно отметить, что условия прохождения были, в основном, неважные.

Я пришел к выводу, что дальние связи на SSB проводить несомненно легче, чем АМ, так как работа идет более оперативно и нет взаимных интерференционных свистов. Правда, в начале очень трудно было настраиваться на станцию, но после двух-трех дней настолько припыкаешь, что настройка уже не составляет никаких трудностей.

Думаю, что в скором времени выйду в эфир на собственной SSB-станции.

ОТ РЕДАКЦИИ: Ю. А. Иноземцев уже построил свой собственный SSB-передатчик и в настоящее время активно работает в эфире.

ПЕРЕДВИЖКА РАБОТАЛА БЕЗОТКАЗНО

(А. Москаленко — UA2AO, Калининград)

Я должен был выйти в эфир, как и договорились, 25 августа, но не вытерпел и решил провести несколько связей накануне. Стоило лишь дать общий вызов, как в эфире сразу же появились десятки корреспондентов. Я не мог уже оторваться от передатчика, и весь вечер просидел за передвижкой.

В числе первых корреспондентов оказались W7PHO, VE7ZM, W1YDO, K2MGE и другие. В первый же вечер работал со всеми континентами: W2VCZ; 5A5TA, G13IVJ, KR6KS, PY2CK, KA2DX. Всего в этот вечер

было проведено 102 связи. Я очень обрадовался этому, так как еще раньше поставил перед собой задачу сделать не менее 100 связей в день.

Прохождение полностью закончилось к 3 часам утра 25 августа, а в 06.00 я уже был на ногах.

В половине восьмого началось прохождение станций США. Работая с американскими коротковолновиками, я широко пользовался таким методом, который, к сожалению, не все U применяют: я выжидал момент, когда W переходят на прием (или просил их об этом, передавая QRX) и давал целое «обращение», повторяя его дважды. В этом «обращении» сообщал о порядке своей работы, а также, что особо важно, о том, где я буду слушать — 5 кГц выше или 5 кГц ниже. Обязательно предупреждал, что на вызовы на моей частоте отвечать не буду. Это позволяло сделать мой сигнал доступным всем, так как даже самые запоздалые вызовы не создавали помех моей передаче. В таких условиях без труда удавалось проводить по две связи в минуту.

Первыми советскими станциями, с которыми мне удалось связаться, были UA9DT и UA3CR. Работа с нашими коротковолновиками была особенно приятна.

К утру 26 августа были установлены связи более, чем с 50 странами. Не так уж плохо за два дня! Тогда-то я и решил попытаться за 10 дней связаться с коротковолновиками ста стран. По-прежнему главным методом оставалась работа на CQ. Отвечал всем.

Остро ощущалась нехватка направленной антенны. С ней можно было бы сделать гораздо больше QSO.

Полной неожиданностью для меня явились QSO на SSB с UP, UQ, UR, сигналы которых я никогда не слышал на 20 м CW. UR2AO дважды проходил с 59+!

За моей работой все время следили и активно помогали многие коротковолновики. В первые же дни G2BVN организовал работу с W. Когда VQ4ERR, G3AWZ, MP4BCC, MP4BBW, узнали о моем решении установить связи с коротковолновиками 100 стран, они немедленно включились в работу. Больше всех сделал G3AWZ. Это он помог мне связаться с 6W8, KB6 и другими, а также, моим DX № 100 — HV1CN.

В предпоследний день я работал с DL6EN. Зная о том, что он однажды проводил свой отпуск в Люксембурге, я, между прочим, спросил его, не известно ли ему что-либо о LX на SSB. Он тут же попросил меня несколько минут подождать, а сам вызвал по телефону Люксембург. Через 15 минут у меня было QSO с LX1DE.

Пользуясь случаем мне хотелось бы поблагодарить всех создателей SSB-передвижки, которая работала безотказно.

Рижский коротковолновик Б. Грейж (UQ2AN) побывал со своей SSB передвижкой в Армении. На снимке: Б. Грейж (слева) и ереванский коротковолновик Ю. Джалалян (U6WS).



SSB — ПЕРЕДВИЖКА

Передатчик-передвижка спроектирован и построен группой членов Московского городского радиоклуба и предназначался для обслуживания районов Советского Союза, где еще отсутствуют любительские SSB станции. Основной задачей при разработке схемы и конструкции такого передатчика являлось достижение минимального веса, габаритов и максимальной надежности работы.

Передатчик-передвижка обладает следующими техническими характеристиками: обеспечивает излучение на четырех фиксированных частотах 20 м любительского диапазона, стабилизированных кварцами, при замене кварцевых резонаторов передатчик может работать на любой частоте в пределах от 14.250 до 14.350 кГц. Имеется возможность подключать посторонний гетеродин плавного диапазона для перекрытия указанного выше диапазона частот. В процессе эксплуатации передатчика чаще использовались частоты 14310, 14303, 14289 и 14270 кГц.

Основным видом излучения является однопольсная радиотелефония (SSB). В качестве вспомогательного вида излучения можно работать телеграфом. Предусмотрена полудуплексная работа на SSB, то есть возможность прослушивать сигнал корреспондента в паузах между фразами собственной передачи. При работе телеграфом возможность полудуплексной работы отсутствует.

Мощность, подводимая к выходному каскаду передатчика, определяемая как произведение анодного напряжения на анодный ток выходного каскада (на пике огибающей в режиме однопольстной модуляции) составляет 200 Вт.

Допускается применение различных типов антенн, питаемых согласованной несимметричной фидерной линией с волновым сопротивлением в пределах от 50 до 1000 Ом. Одна и та же антенна может быть использована для приема и для передачи.

Подавление несущей и нижней боковой полосы при однопольсной модуляции — не ниже 40 дБ.

Питание от сети переменного тока 50 Гц и напряжение 220 В. Потребляемая от сети мощность—350 Вт.

Габариты (без выступающих частей): 420×240×140 мм. Вес — 14 кг.

Схема

Формирование однопольсного сигнала осуществляется фильтровым методом. Звуковой сигнал от микрофона поступает на вход двухкаскадного усилителя НЧ, рассчитанного на использование пьезо-микрофона, пиковое напряжение на выходе которого составляет 20 мВ. Для предотвращения возможного самовозбуждения усилителя и влияния высокочастотных полей в цепи сетки первого каскада, собранного на лампе Л₁ (6Ж1П), установлено сопротивление R₂ и конденсатор C₁ (рис. 1). Величины емкостей и анодных нагрузок усилителя подобраны так, что обеспечивается равномерное усиление полосы частот от 300 до 3000 Гц, а для других частот частотная характеристика имеет резкие завалы. Это способствует уменьшению уровня фона и комбинационных частот, возникающих при последующих преобразованиях сигнала. С анода второго каскада усилителя НЧ (Л₂—1/2 6Н1П) напряжение звуковой частоты через катодный повторитель (Л₂—1/2 6Н1П) подается на выход диодного балансного модулятора, куда также подается напряжение несущей частоты 500 кГц от кварцевого генератора (Л₃—1/2 6Н1П) через катодный повторитель (Л₃—1/2 6Н1П). Пиковое напряжение НЧ на входе балансного модулятора около 2 В, а амплитуда напряжения ВЧ равна 40 В. Таким образом, пиковое значение «коэффициента модуляции» (отношение амплитуды модулирующего напряжения к амплитуде модулируемого) составляет 1 : 20, а среднее его значение во много раз меньше. Такой выбор напряжений способствует уменьшению уровня нелинейных искажений, возникающих в балансном модуляторе и, следовательно, повышению качества сигнала.

Применяемая схема диодного балансного модулятора выгодно отличается от других тем, что она имеет только одну симметричную цепь — выходную. Обе входные цепи несимметричны, что избавляет от необходимости применять фазоинверторы в цепях НЧ и генератора несущей. Переход от симметричной выходной цепи к несимметричной осуществляется с помощью трансформатора (Л₂

и Л₃). Сопротивление R₁₄ позволяет скомпенсировать разброс по прямым сопротивлениям диодов.

Двухполосный сигнал с подавленной несущей с выхода балансного модулятора подается на управляющую сетку усилителя ПЧ (Л₄—6Ж1П). Амплитуда напряжения на этой сетке—0,1 В. В качестве анодной нагрузки этого каскада используется дроссель. Напряжение ВЧ с анода подается на вход электромагнитического фильтра, который подавляет верхнюю боковую полосу двухполосного сигнала и пропускает нижнюю, занимающую область частот от 497 до 499,7 кГц. Это напряжение подводится к управляющей сетке первого смесителя (Л₅—6Ж2П). На смеситель подается напряжение от кварцевого генератора, генерирующего частоты порядка 4,8 МГц. Этот же каскад используется и как усилитель в случае применения постороннего гетеродина плавного диапазона, в качестве которого может служить генератор ГСС-6. В этом случае напряжение от постороннего гетеродина должно иметь амплитуду порядка 1 В и частоту в пределах от 4750 до 4850 кГц. Контур, стоящий в анодной цепи смесителя настроен на частоту 4,3 МГц, таким образом, в анодной цепи смесителя выделяется разностная частота. При таком преобразовании спектр однопольсного сигнала переворачивается, в результате чего на выходе преобразователя имеется уже напряжение верхней боковой полосы, которое усиливается каскадом усиления второй ПЧ (Л₆—6Ж1П). Этот каскад работает с ограничением однопольсного сигнала на 8—10 дБ. Режим ограничения подбирается изменением экранного напряжения лампы. Контуры, стоящие в анодной цепи первого преобразователя и усилителя второй ПЧ, подавляют сигнал гетеродина 4,8 МГц примерно до уровня 40 дБ по отношению к полезному сигналу.

Однопольсный сигнал частоты порядка 4,3 МГц подается из анодной цепи усилителя на управляющую сетку второго смесителя (Л₇—6П15П), в котором осуществляется перенос сигнала на рабочую частоту. Амплитуда напряжения на сетке 1 В. На защитную сетку этой лампы подано напряжение гетеродина, стабилизированного кварцем и работающего на частоте 10 МГц. Для нормальной работы лампы 6П15П в режиме преобразования, напряжение гетеродина на защитной сетке должно равняться 70 В. На контуре, включенном в анодную цепь второго преобразователя, выделяется напряжение рабочей частоты 14,3 МГц. Это напряжение усиливается предоконечным каскадом (Л₁₁—6П15П), работающим

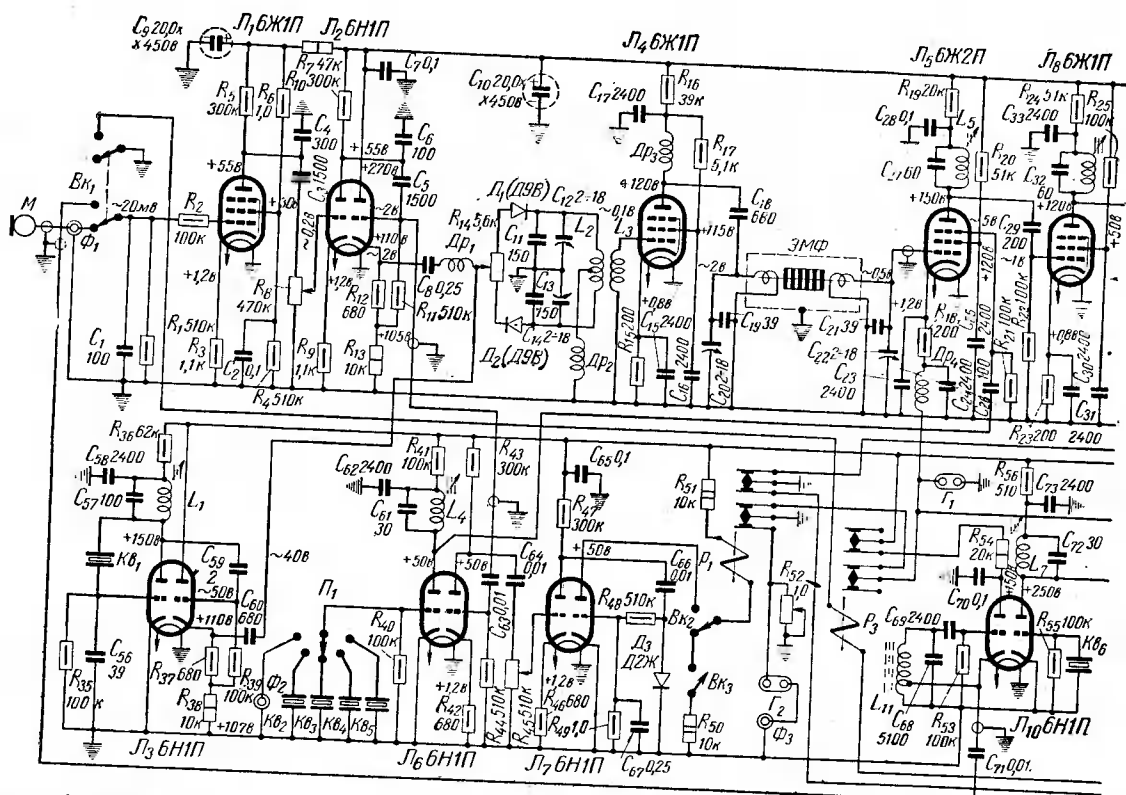


Рис. 1

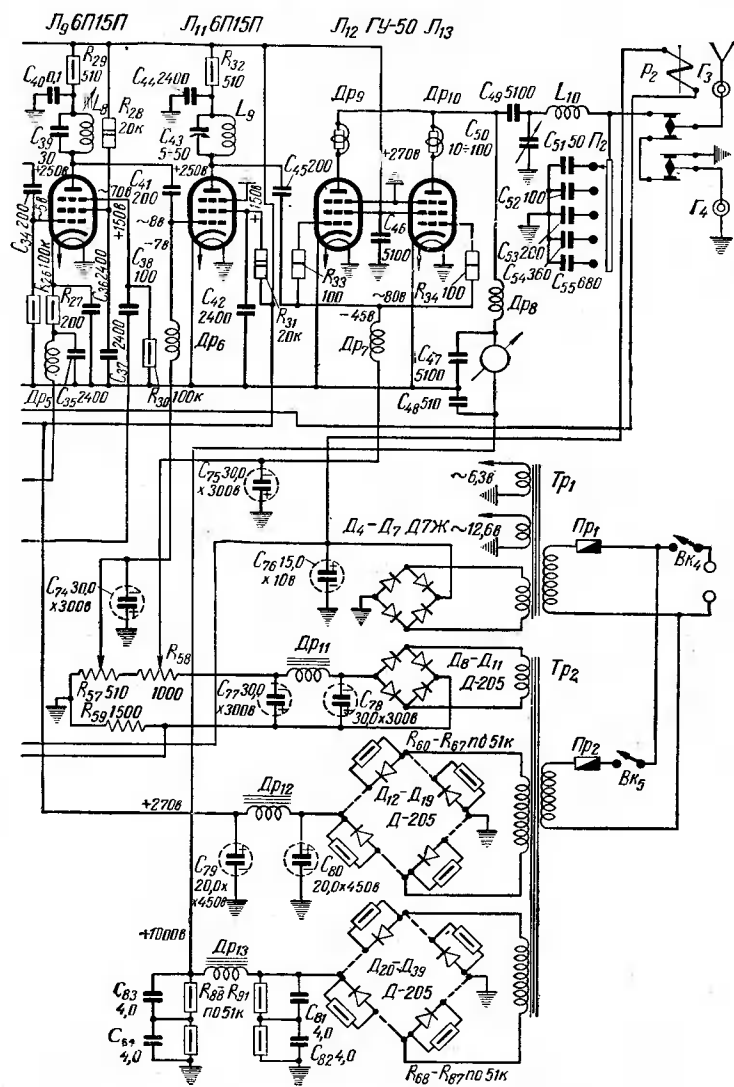
классе АВ₂. до 70–100 в и подается на управляющие сетки ламп выходного каскада, который работает на двух параллельно включенных лампах типа ГУ-50 (Л₁₂ и Л₁₃) в классе АВ₂. В цепях управляющих сеток и анодов ламп включены антипаразитные сопротивления. В анодной цепи выходного каскада включен П-образный контур, позволяющий согласовать выход передатчика с антенной.

Для полудуплексной работы в передатчике применена система автоматического управления голосом оператора. Эта система работает следующим образом. Звуковой сигнал из анодной цепи второго каскада усиления НЧ подается на дополнительный двухкаскадный усилитель НЧ (Л₆—1/2 6Н1П и Л₇—6Н1П), второй каскад которого работает с сильным ограничением. Звуковой сигнал выпрямляется диодом Д₃ и выпрямленное отрицательное напряжение подается на сетку лампы усилителя постоянного тока (Л₁—1/2 6Н1П), запирая ее. При этом прекращается ток в анодной цепи этого каскада и контакты реле Р₁, обмотка которого

включена в анодную цепь Л₇, производят соответствующие переключения, переводя станцию из положения прием в положение передача. При этом замыкаются на шасси цепи катодов первого и второго преобразователей и подается питание в цепь антенного реле. Последнее подключает антенну к выходу передатчика и замыкает на землю вход приемника. Кроме того, в цепь головных телефонов приемника дополнительно включается большое сопротивление. После окончания фразы, произносимой перед микрофоном, звуковой сигнал на выходе усилителя НЧ исчезает и лампа Л₇ отпирается через 0,3–0,5 сек, что обеспечено соответствующим выбором постоянной времени RC цепи в сеточной цепи этой лампы. По обмотке реле начинает протекать ток, и контакты его производят переключения, переводя станцию в положение прием. В результате разрыва цепи катодов преобразователей, выключается питание антенного реле, которое подключает антенну ко входу приемника, замыкается цепь головных телефонов приемника. Кроме того, для устранения

шума, создаваемого выходным каскадом, смещение на сетках этого каскада, а также на сетке предоконечного каскада увеличивается вдвое, что приводит к запирающему помехе приему. Для увеличения смещения сопротивление R₅₀ замыкается накоротко. В случае, если необходимо выключить систему автоматического управления, тумблер Вк₂ переключает цепь обмотки реле Р₁ на цепочку, состоящую из сопротивлений R₅₀ и выключателя Вк₃. Эта цепочка играет роль управляемого вручную сопротивления, причем случай, когда цепь разорвана, соответствует положению передатчика.

Для работы телеграфом предусмотрен специальный звуковой генератор, генерирующий частоту 2700 гц. Сигнал подается на вход усилителя НЧ и после преобразований и усиления излучается. Режим выходного каскада при этом не меняется. Ключевание осуществляется в цепи катодов



преобразователей. Переход с режима SSB на телеграф производится тумблером Вк₁. Специальное реле подает анодное напряжение на звуковой генератор и выключает систему автоматического управления.

Электропитательное устройство передатчика содержит трансформатор накала и четыре выпрямителя, собранные по мостовой схеме на полупроводниковых диодах и дающие напряжения 1000 в при токе 250 ма (питание анодов ламп выходного кас-

када), 270 в при токе 300 ма (питание цепей экранирующих сеток выходного каскада и анодов остальных ламп), минус 250 в при токе 90 ма (питание цепей смещения) и 6 в для питания обмоток реле.

Конструкция и детали

Передатчик собран в металлическом кожухе размерами 420×240×140 мм. Он содержит пять блоков: 1 — блок усиления НЧ и формирования ОБП (Л₁, Л₂, Л₃, Л₄ и ЭМФ),

2 — блок первого преобразователя и автоматического управления (Л₅, Л₆, Л₇, Л₈ и Р₁), 3 — блок второго преобразователя, предоконечного каскада и звукового генератора (Л₉, Л₁₀ и Л₁₁), 4 — блок выходного каскада (Л₁₂ и Л₁₃), 5 — блок питания.

В качестве основы, к которой крепятся блоки, используется передняя панель с горизонтальной перегородкой. В нижней части расположены первые три блока, в верхней — блок выходного каскада и блок питания. Отдельные элементы (тумблеры, переключатели, антенное реле, детали выходного контура и т. д.) крепятся непосредственно к передней панели.

На передней панели передатчика расположены: сетевые тумблеры Вк₄ и Вк₅, сетевые предохранители Пр₁ и Пр₂, ручки настройки выходного контура (С₅₀), переключателя связи (П₁), переключателя частоты (П₂), сопротивления R₅₂, тумблер включения автоматики Вк₃, тумблер прием-передача Вк₂, тумблер телеграф-телефон Вк₁, гнезда для включения антенны Г₃, заземления, входа приемника Г₄, а также гнезда для включения ключа Г₁, гнезда для включения головных телефонов Г₂, фишка для подключения выхода приемника Ф₃, фишка для подключения микрофона Ф₁, фишка для подключения постороннего генератора плавного диапазона Ф₂ и, наконец, индикатор анодного тока выходного каскада.

Большинство деталей, примененных в передатчике, — заводские. Все сопротивления типа МЛТ, кроме R₈, R₄₅, R₅₂, (СПО-0,5), а также проводочных R₅₇, R₅₈ и R₆₈ типа ПЭ. Все конденсаторы величиной менее 200 пф — типа КТК, величиной от 510 до 5100 пф — типа КСО и от 0,01 до 0,1 мкф типа МБМ или МБГП. Электролитические конденсаторы — типа КЭ (кроме С₇₈ — тип ЭМ). Подстроечные конденсаторы — воздушные. Высокочастотные дроссели Др₁—Др₆ намотаны на ферритовых цилиндрических сердечниках диаметром 6 мм и длиной 20 мм, данные их обмоток приведены в табл. 1. Дроссель Др₈ намотан на секционированном керамическом каркасе и имеет 4 секции по 100 витков провода ПЭШО 0,35, его индуктивность составляет 2 мГн. Катушки L₁, L₂, L₃ намотаны на трехсекционных керамических каркасах и размещены в броневых сердечниках типа СБ-3. Данные их обмоток приведены в табл. 2. Катушки L₂ и L₃ образуют симметрирующий трансформатор и намотаны на общем каркасе. Катушка L₃ расположена в средней секции, а две половины катушки L₂ в крайних секциях. Подстроечный сердечник удаляется. Для достижения симметрии первичной обмотки трансформатора (L₂) и равенства

Таблица 1

	Индуктивность	Провод	Тип сердечника	Число витков	Тип намотки
Dr_1	10 мГн	ПЭВ 0,1	Феррит диаметром 6 мм	1000	Внавал
Dr_2	2 мГн	"	То же	300	3 слоя
Dr_3	300 мкГн	"	"	100	1 слой
Dr_4	2 мГн	ПЭШО 0,18	Керам. диаметром 8 мм	4×150	Секционир.
Dr_5	2 мГн	ПЭШО 0,35	Керам. (4 секции) диаметром 15 мм	4×100	«Универсаль» Секционир. внавал

емкостей обеих ее половин относительно вторичной обмотки, намотка первичной осуществляется следующим образом. Начало первой половины первичной обмотки закрепляется в левой секции каркаса ближе к средней секции, намотка ведется при вращении каркаса по часовой стрелке виток к витку в несколько слоев. После намотки необходимого числа витков конец обмотки закрепляется ниткой, каркас переворачивается так, что заполненная секция оказывается справа и наматывается другая половина обмотки на незаполненной секции. Начало второй половины первичной обмотки также закрепляется ближе к средней секции и намотка ведется уже в обратном направлении, то есть при вращении каркаса против часовой стрелки также виток к витку, желательно с тем же числом слоев при строгом равенстве числа витков в обеих половинах. После намотки конец второй половины закрепляется ниткой и осуществляется намотка вторичной обмотки в средней секции каркаса (направление намотки не имеет значения). После этого начала половин первичной обмотки соединяются вместе и образуют среднюю точку обмотки. Катушка пропитывается клеем БФ-2 и просушивается.

Катушки L_4 — L_6 для подгонки индуктивности имеют сердечник из альсифера. Катушка L_6 не имеет сердечника, так как мощность высо-

кочастотных колебаний в этом контуре уже значительна и потери в сердечнике становятся весьма заметными.

Реле P_1 и P_2 — малогабаритные типа РЭС-9, с током срабатывания около 8 мА. Антенное реле от радиостанции РСБ.

Антипаразитные дроссели Dr_6 и Dr_7 намотаны на сопротивлении МЛТ 2 от 100 Ом нихромом диаметром 0,3 мм и имеют по 20 витков.

В передатчике применен семирезонаторный электрохимический фильтр. Он имеет полосу пропускания по уровню 0,5 равную 2700 Гц и коэффициент прямоугольности по уровню 0,01 равный 1,2. Неравномерность частотной характеристики в полосе пропускания составляет 6 дБ, что практически совершенно не сказывается на качестве телефонного сигнала. Затухание фильтра в полосе пропускания составляет примерно 12 дБ.

Силовые трансформаторы были специально изготовлены для данной конструкции, причем с целью уменьшения веса и габаритов они были рассчитаны на форсированный тепловой режим. Трансформатор накала имеет обмотки с напряжением 6,3 и 12,6 В, а также обмотку 8 В для выпрямителя питания реле. Высоковольтный трансформатор имеет обмотки, дающие 1000 В, 300 В и 250 В. Первичные обмотки трансформато-

ров рассчитаны на питание от сети с напряжением 220 В.

В качестве выпрямительных элементов в выпрямителе питания реле применены диоды Д7Ж по одной штучке в плече, во всех остальных выпрямителях кремневые диоды Д-205. В выпрямителе смещения имеется по одному диоду в каждом плече моста. В выпрямителе, дающем 270 В выпрямленного напряжения, используется 8 диодов — по два в каждом плече моста последовательно. Каждый диод зашунтирован сопротивлением 51 Ом. В выпрямителе на 1000 В использовано 20 диодов — по 5 в каждом плече последовательно. Эти диоды также зашунтированы сопротивлениями по 51 Ом.

В выпрямителях применены специально изготовленные дроссели фильтров с индуктивностью порядка 10 мГн.

В качестве емкостей фильтров в выпрямителе смещения и в выпрямителе на 300 В служат электролитические конденсаторы КЭ, в высоковольтном выпрямителе — по два последовательно соединенных конденсатора МБГО 4,0 мкФ на 600 В.

Налаживание передатчика

Налаживание передатчика удобнее всего производить, имея такие измерительные приборы, как ламповый вольтметр (например, ВКС-7Б), осциллограф, звуковой генератор, генератор стандартных сигналов (ГСС-6), а также приемник, имеющий диапазоны для приема частот 500 кГц, 4,3 МГц и 14,3 МГц, и, разумеется, авометр (напр. ТТ-1). Без этих приборов налаживание значительно затрудняется, и получить высокое качество сигнала довольно трудно.

После окончания монтажа и проверки его правильности следует начать налаживание передатчика с блока питания. Налаживание его сводится к проверке правильности даваемых напряжений и теплового режима диодов. Если будет обнаружено, что один из диодов нагревается интенсивнее остальных, его нужно заменить. Следует указать, что конденсаторы МБГО иногда после длительного хранения могут выйти из строя при напряжении меньшим, чем рабочее. Поэтому рекомендуется выдерживать их в течение 1—2 часов при пониженном напряжении.

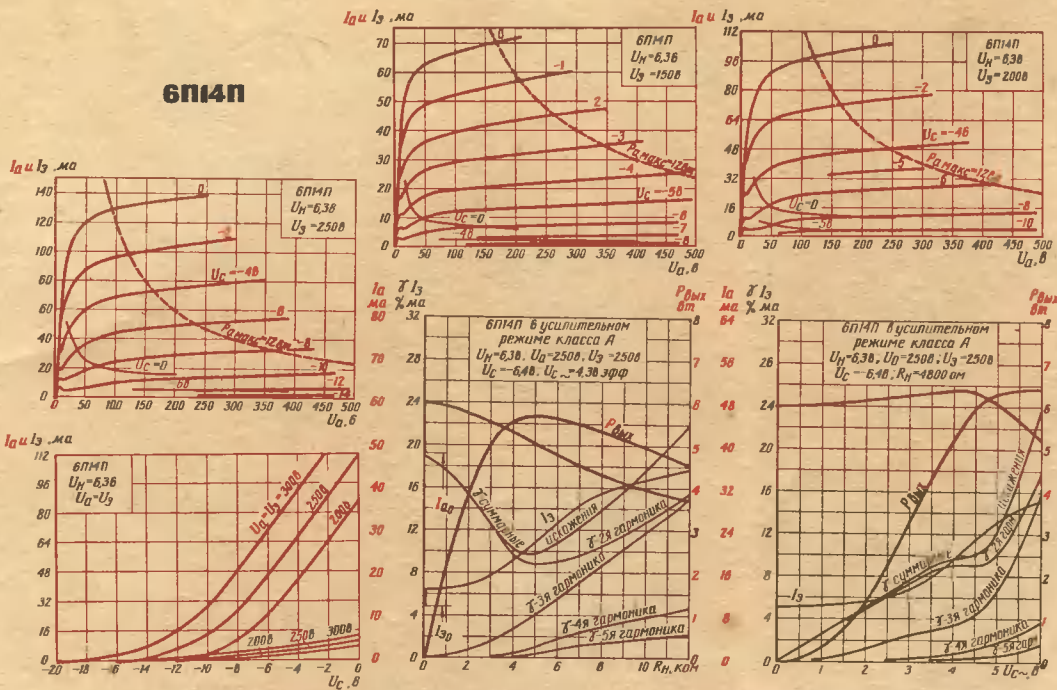
После проверки работы выпрямителя можно приступить к налаживанию усилителя НЧ. Методика налаживания этих усилителей описана в ней подробно останавливаться нет смысла. Усилитель проверяется на отсутствие самовозбуждения при подключенном микрофоне, на отсутствие фона, затем про-

Таблица 2

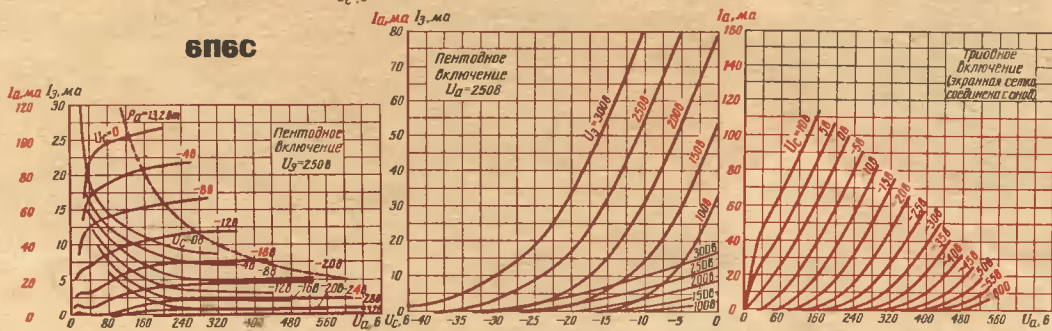
	Индуктивность	Тип и диаметр каркаса	Число витков	Провод	Тип намотки
L_1	1 мГн	СБ-3	120	ПЭШО 0,18	внавал
L_2	1,5 мГн	"	2×80	"	"
L_3	1 мГн	"	120	"	"
L_4	33 мкГн	керам. диаметром 10 мм	60	ПЭВ 0,25	многослойная
L_5	21 мкГн	то же	40	"	однослойная
L_6	8 мкГн	"	25	ПЭВ 0,35	"
L_7	4,2 мкГн	"	10	"	"
L_8	5 мкГн	бескаркасная, диаметром 30 мм	14	Серебр. 2 мм	Шаг 3 мм
L_{10}	700 мГн	Тор. диаметром 12 мм феррит	300	ПЭШО 0,18	Отвод от 100 витка

ЛАМПЫ ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ УСИЛЕНИЯ НЧ

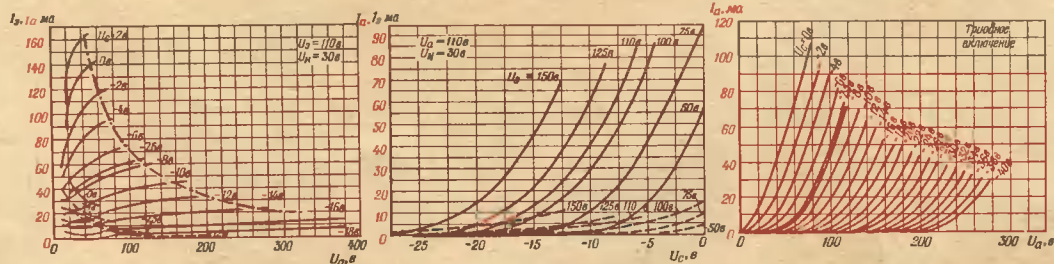
6П14П



6П6С

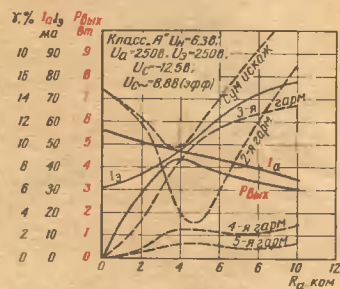
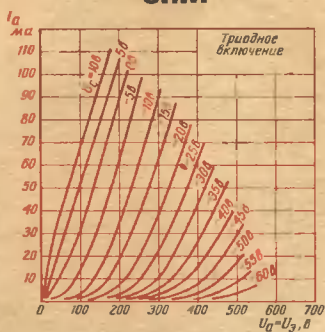
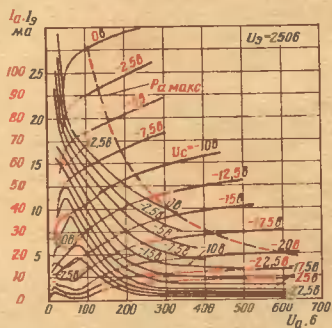


30П1С

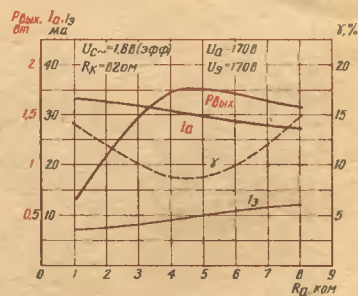
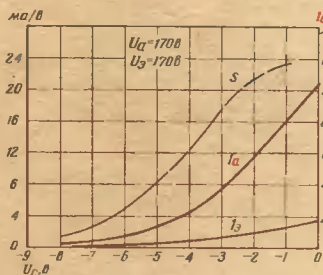
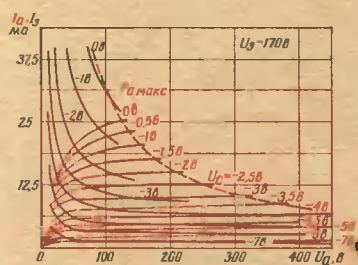


ЛАМПЫ ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ УСИЛЕНИЯ НЧ

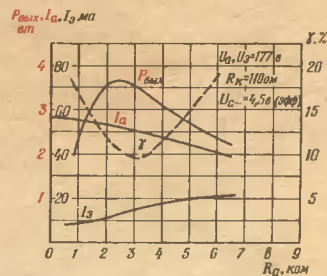
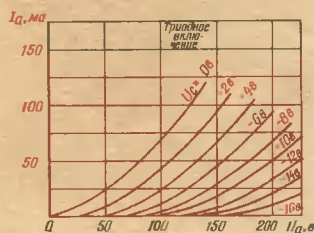
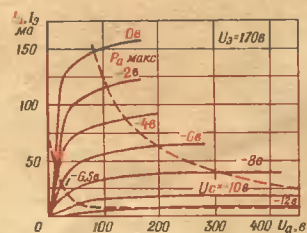
6П1



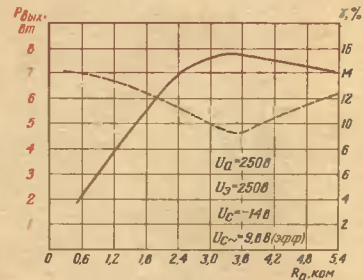
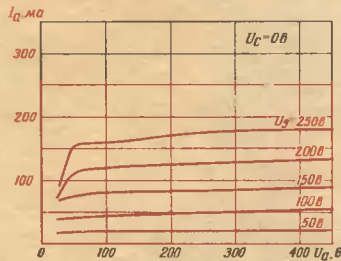
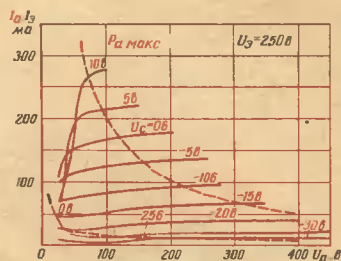
6П15П



6П18П

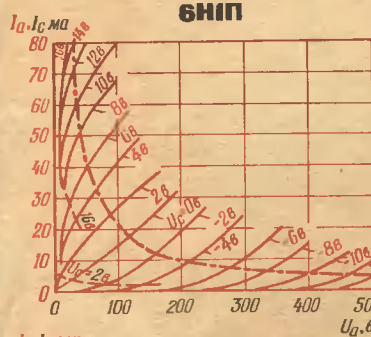


6П3С

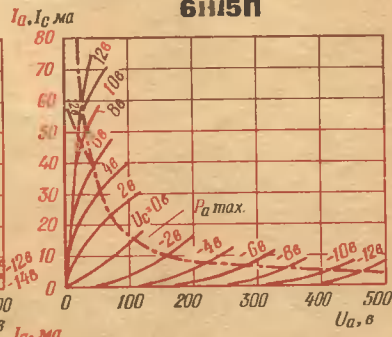


ЛАМПЫ ДЛЯ КАСКАДОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УСИЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НЧ

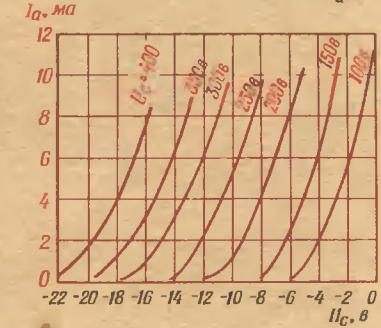
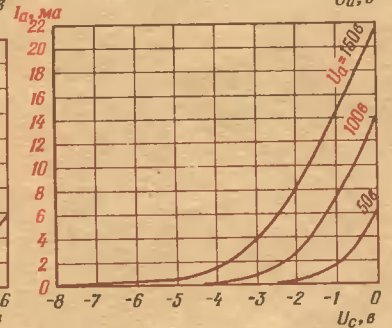
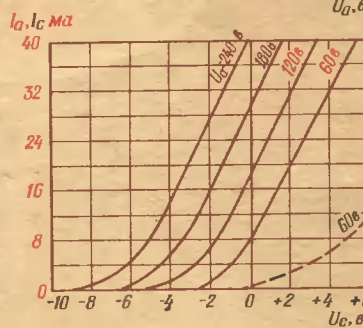
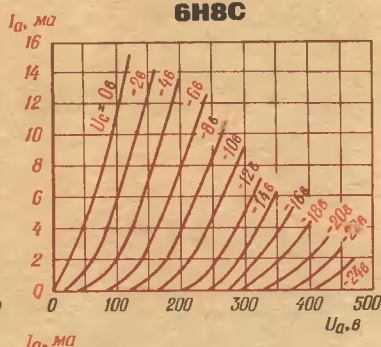
6Н1П



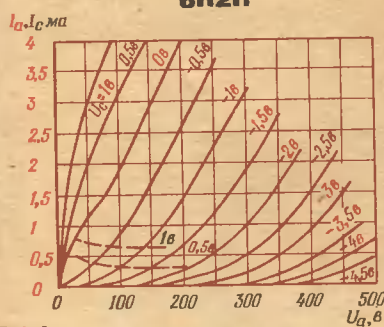
6Н15П



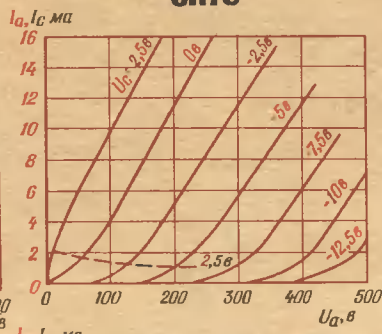
6Н8С



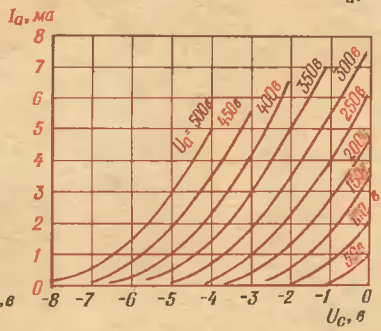
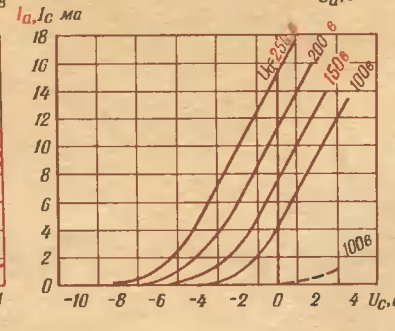
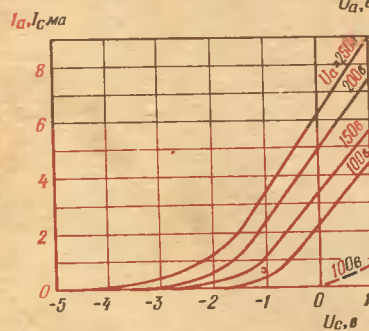
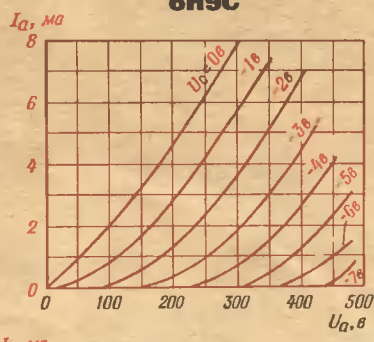
6Н2П



6Н7С

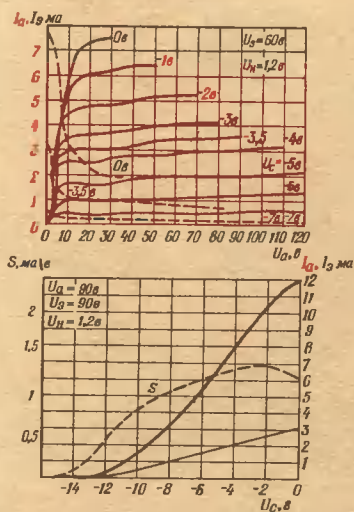


6Н9С

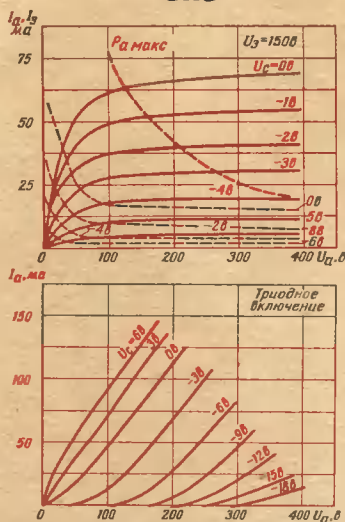


ЛАМПЫ ДЛЯ ВЫХОДНЫХ КАСКАДОВ УСИЛЕНИЯ НЧ

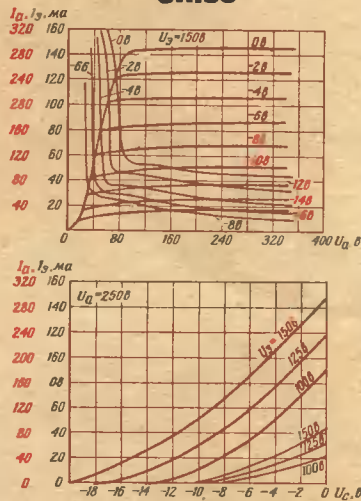
2П2П



6П9

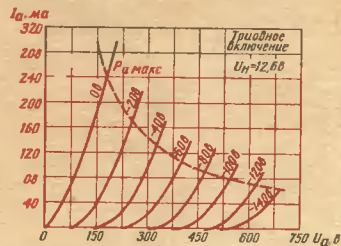
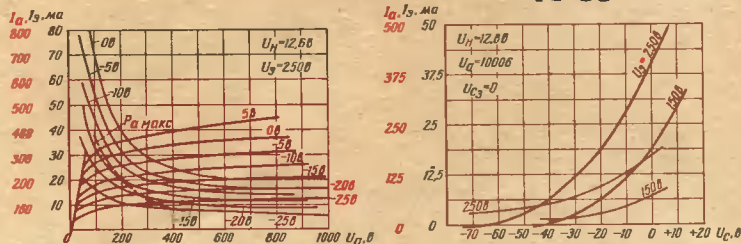


6П13С

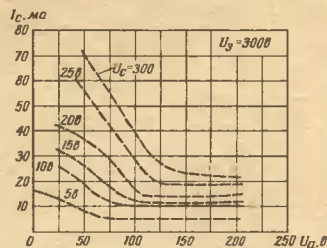
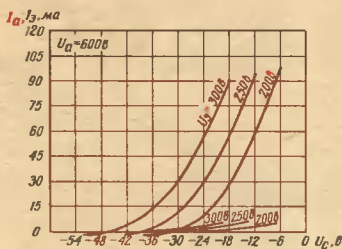
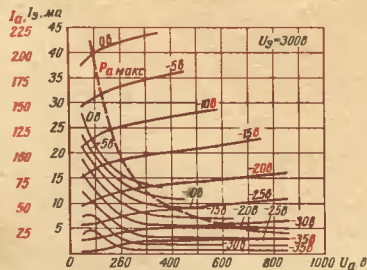


ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ

ГУ-50



Г-807



веряется линейность усилителя (с помощью осциллографа и непосредственным прослушиванием сигнала на выходе). Усиление устанавливается потенциометром R_8 таким, чтобы пиковое значение амплитуды напряжения на выходе катодного повторителя было около 2 в. Пиковое значение напряжения имеет место при произнесении перед микрофоном протяжного звука «аа...».

Далее проверяется работа первого кварцевого генератора. Прежде всего необходимо убедиться в наличии колебаний, внимательно прослушав сигнал генератора на приемнике или замерив напряжение ВЧ на контуре ламповым вольтметром. В случае отсутствия колебаний вращают сердечник катушки L_1 до появления устойчивой генерации. Если и эта мера не помогает, следует несколько увеличить емкость конденсатора C_{60} . Контур в анодной цепи генератора должен быть настроен на частоту ниже резонансной, причем, чем больше расстроен контур относительно генерируемой частоты, тем выше стабильность генератора. Однако при значительной расстройке контура заметно падает и напряжение, отдаваемое генератором. Величина этого напряжения зависит от активности кварцевой пластины, от режима лампы и т. д., поэтому величина напряжения 40 в на выходе катодного повторителя должна быть подобрана, например, изменением C_{60} . Обычно на частоте 500 кГц можно легко получить напряжение на контуре до 100 в и более, следовательно, нужно стремиться поставить генератор в легкий режим, уменьшая анодное напряжение путем увеличения сопротивления R_{30} .

После налаживания усилителя НЧ и кварцевого генератора можно приступить к налаживанию балансного модулятора. Диоды, применяемые в модуляторе должны быть тщательно отобраны по идентичности их характеристик. Желательно снять их вольтамперные характеристики в пяти — семи точках и добиться возможно более полного совпадения. В крайнем случае достаточным будет равенство обратных сопротивлений диодов, так как разброс по прямым сопротивлениям компенсируется потенциометром R_{14} . Два диода с хорошо совпадающими характеристиками обычно удается найти среди двух-трех десятков диодов. Налаживание балансного модулятора состоит в достижении электрической симметрии его схемы и подавлении, таким образом, несущей частоты на его выходе. Включают кварцевый генератор и при отсутствии звукового сигнала замеряют напряжение на катушке L_3 или высокочастотное напряжение на аноде лампы L_4 лампо-

вым вольтметром или осциллографом. Поочередным вращением ручек сопротивления R_{14} и конденсаторов C_{12} и C_{14} добиваются минимума напряжения высокой частоты на выходе модулятора. После этого подается напряжение НЧ и на экране осциллографа должна быть видна типичная картина балансно-модулированного сигнала.

Далее настраиваются обмотки электромеханического фильтра. Для этого вольтметр подключается к выходу фильтра, на вход усилителя НЧ подается напряжение от звукового генератора с частотой 1 000—2 000 Гц. Вращением ручек конденсаторов C_{20} и C_{22} добиваются максимума показаний вольтметра. Следует указать, что входная емкость вольтметра оказывается подключенной параллельно C_{22} , таким образом, после отсоединения вольтметра емкость C_{22} должна быть несколько увеличена. Различные экземпляры фильтров имеют иногда разброс по индуктивностям катушек, поэтому суммарная параллельная емкость может лежать в пределах от 50 до 100 пФ. Для исключения влияния емкости вольтметра последний может быть подсоединен к аноду лампы L_5 .

После настройки контуров фильтра следует снять частотную характеристику тракта от входа усилителя НЧ до выхода фильтра. Для этого ламповый вольтметр подключается параллельно выходу фильтра (или к аноду L_5 , генератор на 4,8 МГц при этом должен быть выключен), а на вход усилителя НЧ подается напряжение от звукового генератора (ЗГ). Изменяя частоту ЗГ от 0 до нескольких кГц, записывают показания вольтметра и получают, таким образом, частотную характеристику тракта. Подъем частотной характеристики должен начаться примерно с 200—300 Гц и спад на высоких частотах — примерно с 3 000—3 500 Гц в зависимости от типа фильтра, числа резонаторов и частоты кварца 500 кГц. Если подъем начинается с частоты 50—100 Гц, частота кварцевого генератора слишком близка к полосе пропускания фильтра и (при выделении фильтром нижней боковой полосы) должна быть повышена. Если подъем начинается при более высоких частотах (400—500 Гц) — частота кварца слишком высока и должна быть понижена на 100—200 Гц.

Одновременно может быть замерено суммарное подавление несущей частоты балансным модулятором и фильтром. Это подавление равно отношению показаний вольтметра при отсутствии низкочастотного сигнала («пролезание» несущей) и при наличии последнего. Обычно эта величина составляет 40—50 дБ.

Качество однополосного сигнала может быть прослушано на приемнике, имеющем диапазон 500 кГц. Приемник располагают по возможности дальше от передатчика и к выходу ЭМФ присоединяют кусок провода длиной от 10 см до 2—3 м. При прослушивании сигнала может быть объективно оценено его качество, наличие фона, искажений, наличие посторонних хрипов, а также примерно на слух оценена величина подавления несущей и второй боковой, хотя здесь можно впасть в ошибку из-за непосредственного «пролезания» сигнала генератора 500 кГц на вход приемника.

Следующим этапом является налаживание генератора 4,8 МГц. Как и в предыдущем случае, необходимо проверить наличие колебаний путем измерения высокочастотного напряжения на аноде лампы ламповым вольтметром или путем прослушивания сигнала генератора на приемнике. В случае отсутствия колебаний подстраивают сердечником частоту анодного контура до появления генерации. В некоторых случаях может потребоваться включение небольшой емкости между анодом и сеткой лампы (3—5 пФ). Анодный контур должен быть настроен выше генерируемой частоты, причем и здесь наблюдается повышение амплитуды колебаний, а также понижение стабильности частоты и устойчивости генерации при приближении настройки контура к частоте кварца. Следует добиться, чтобы напряжение на контуре было примерно 5 в.

Далее налаживается первый преобразователь. Налаживание сводится к настройке в резонанс на частоту 4,3 МГц анодного контура. Проще всего это сделать, подав сигнал этой частоты от генератора ГСС-6 непосредственно на управляющую сетку лампы преобразователя и замерив напряжение ВЧ на аноде преобразователя или лучше, для исключения влияния входной емкости вольтметра, — на аноде следующего каскада (L_6). После настройки контура проверяется правильность режима преобразования путем прослушивания однополосного сигнала на частоте 4,3 МГц.

Налаживание усилителя ПЧ сводится к настройке анодного контура в резонанс аналогично предыдущему, а также к подбору величины сопротивления в цепи экранирующей сетки лампы для получения режима с ограничением. Степень ограничения контролируется по форме сигнала на осциллографе, причем не имеет смысла устанавливать его больше чем 10—12 дБ.

Далее налаживается кварцевый генератор 10 МГц. Его налаживание ничем не отличается от налаживания

предыдущего кварцевого генератора. Однако следует указать, что от этого генератора необходимо получить большую амплитуду напряжения (порядка 70 в), что не всегда удается. В некоторых случаях (при недостаточной активности кварцевой пластины) может оказаться целесообразным изменить схему генератора, применив включение кварца между анодом и сеткой (аналогично генератору на 500 кГц).

Налаживание второго смесителя также не отличается от наладки предыдущего. Описанным выше способом его анодный контур настраивается на частоту 14,3 МГц, замеряются напряжения ВЧ на сетках лампы, напряжение частоты 4,3 МГц должно иметь амплитуду порядка 3—5 в, напряжение гетеродина на защитной сетке — порядка 70 в. Прослушивается сигнал на рабочей частоте.

Налаживание предоконечного усилителя состоит в настройке анодного контура на частоту 14,3 МГц и выборе режима лампы. Потенциометром R₅₇ устанавливается напряжение смещения, равное 7 в. Напряжение ВЧ на контуре предоконечного каскада

должно иметь амплитуду 80—100 в. Наконец выходной каскад проверяется на отсутствие самовозбуждения (прослушиванием на приемнике при отсутствии сигнала возбуждения, или с помощью неоновой лампочки), подбирается смещение, равное примерно 45—50 в. При этом анодный ток выходного каскада должен составлять 30—50 мА. При подаче напряжения возбуждения анодный контур настраивается в резонанс. Дальнейшее наладивание выходного каскада общеизвестно.

Налаживание системы автоматического управления передатчиком сводится к наладке двухкаскадного усилителя НЧ. Величина усиления подбирается такой, чтобы второй каскад работал с сильным ограничением уже от слабых звуков, произносимых перед микрофоном, в особенности от согласных, в противном случае передатчик может «проглатывать» начала некоторых фраз. Выпрямленное диодом напряжение должно составлять примерно 40—60 в. Подбирается величина емкости C₆₇ с таким расчетом, чтобы отпирание лампы Л₇ происходило через 0,3—0,5 сек после окончания фразы. Про-

веряется ручная система управления (с помощью тумблера Вк). При применении реле других типов может потребоваться подбор сопротивлений R₅₀ и R₅₁.

При наладке звукового генератора подбирается величина емкости C₆₈, поскольку применяемые катушки контура могут иметь различную конструкцию, различные сердечники и т. д. Контур генератора настраивается на частоту примерно 2 000—2 700 Гц. Величина сопротивления и конденсатора (R₅₈, C₆₉) подбирается по достижению формы кривой напряжения генератора наиболее близкой к синусоидальной.

На схеме представлены значения постоянных и переменных напряжений, измеренные ламповым вольтметром. Амплитуды переменных соответствуют пику модуляции.

Этим исчерпываются основные этапы наладки передатчика. Авторами конструкции передвижки была испытана на радиостанциях: UA3CG, UA3CR и UA3FE и показала хорошие результаты.

Результаты работы с передатчиком-передвижкой изложены в статье «Путешествует SSB-передвижка».

КАСКОДНАЯ СХЕМА В УСИЛИТЕЛЕ НЧ

При конструировании усилителей НЧ с высокой чувствительностью на входе, конструктор сталкивается с задачей снижения уровня шумов усилителя. В случае использования на входе двух каскадов на триодах (или пентодах в триодном соединении) можно получить большой коэффициент усиления, но уровень шума будет высоким, так как шумы первого каскада усиливаются вторым каскадом в K₂ раз, где K₂ — коэффициент усиления второго каскада.

Если же включить двойной триод по каскодной схеме, то с двух триодов можно получить усиление почти такое же, как у пентода, при уровне шума, равном шуму одного триода.

Коэффициент усиления такого каскада равен

$$K = S_1 \cdot R_{\text{вых}},$$

где S₁ — крутизна характеристики первого триода;

R_{вых} — сопротивление нагрузки второго триода, которое представляет собой суммарное сопротивление параллельно включенных сопротивлений анодной нагрузки R₃ (см. рис.), входного сопротивления второго каскада и емкости монтажа.

Для получения большого усиления нужно, следовательно, брать первую лампу с высокой крутизной S₁ и включать R₃ также большой величины. Практически R₃ при анодном питании в 300 в не следует брать выше 500 ком, так как из-за уменьшения анодного тока сильно уменьшается крутизна. При анодных токах меньше 2 мА для 6Н1П, 0,75 мА для 6Н2П и 2 мА для 6Н3П лампы работают на нелинейных участках характеристик. Избежать это можно, вклю-

чив в анодную цепь первого триода сопротивление R₃. В этом случае для первого триода получается нормальный режим работы, а второй триод, при не слишком большом сопротивлении R₃, также будет работать на линейном участке.

Таблица

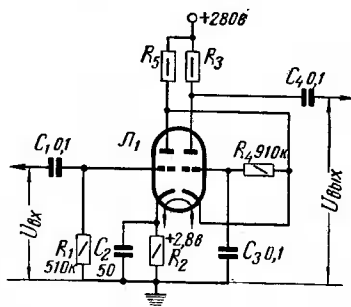
Тип лампы	R ₂ , ком	R ₃ , ком	R ₅ , ком
6Н1П	1,5	270	100
6Н2П	1,5	360	100
6Н3П	270 ом	180	51

Данную схему можно с успехом использовать в усилителях воспроизведения многодорожечных магнитофонов, в которых из-за уменьшения ширины дорожки э. д. с. на выходе воспроизводящей головки уменьшается.

Чтобы полностью реализовать возможности каскодной схемы, накал лампы Л₁ следует питать постоянным током. Сопротивления R₁ и R₃ (особенно R₁) следует выбирать типа МЛТ, как наименее шумящие. Значения сопротивлений для разных типов ламп приведены в таблице.

г. Алексин,
Тульской области

П. Соболев



ТОНМАНИПУЛЯТОР

Разработка Центрального радиоклуба

М. Балашов

Описываемый тонманипулятор представляет собой приставку к трансмиттеру и заменяет звуковой генератор с поляризованным реле. Последний применяется при обучении радиотелеграфистов. Тонманипулятор подключается к трансмиттеру трехпроводным шнуром, вывод и соединяется со средним выводом трансмиттера.

Питание осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 12 в или от сухих батарей (например, от двух-трех батарей КБС, соединенных последовательно). Потребляемый ток в режиме молчания 40 мА, в режиме генерации 120—150 мА (в зависимости от положения регулятора тона). Выходная мощность звукового генератора 0,8 Вт, что достаточно для нормальной работы 25—50 пар высокоомных головных телефонов.

Принципиальная схема. Тонманипулятор (рис. 1) состоит из триггера, ключевого транзистора и звукового генератора.

Звуковой генератор собран на двох транзисторах T_4 и T_5 . По схеме он несколько напоминает блокинг-генератор, но отличается от него применением двох транзисторов и регулировкой тона (сопротивление R_{12}). По форме импульсов (рис. 2) генератор напоминает несимметричный мультивибратор. Та-

кой генератор дает приятный тембр и при полной нагрузке имеет КПД 50—60%.

Так как с обмотки II трансформатора Tr_1 снимается довольно большое напряжение (15—50 в в зависимости от нагрузки), то для увеличения КПД генератора и уменьшения тока, потребляемого в режиме молчания, на основании транзистора T_4 через сопротивление R_{17} подается положительное напряжение смещения (падение напряжения на сопротивлении R_{15}). Это напряжение забирает T_4 в режиме молчания. В режиме генерации этот транзистор отпирается импульсами большой амплитуды, поступающими с обмотки II выходного трансформатора. Работой звукового генератора управляет транзистор T_3 , работающий в режиме ключа. При малой нагрузке амплитуда колебаний, подаваемых на основание транзистора T_4 , настолько велика, что транзистором T_3 не удается сорвать колебания генератора. В этом случае используется эквивалент нагрузки (сопротивление R_{16}). Одновременно сопротивлением R_{16} можно регулировать в определенных пределах уровень сигнала на линии.

Сопротивлением R_{12} можно изменить скорость заряда и разряда конденсатора C_2 и, следовательно, частоту колебаний. R_{10} , R_{11} , R_{14} ,

R_{15} служат для температурной стабилизации режима генератора.

Тон сигнала зависит от сопротивления нагрузки, однако для данной конструкции это существенного значения не имеет. Напряжение на линии, нагруженной 25 парами высокоомных телефонов, составляет 12—18 в.

Транзистор T_3 , как указано выше, работает в режиме ключа. R_{12} , R_{13} и сопротивление коллекторно-эмиттерного перехода транзистора T_3 составляют делитель напряжения, поступающего с обмотки II выходного трансформатора на основание транзистора T_4 . Когда T_3 открыт, то сопротивление участка коллектор-эмиттер мало, и это напряжение недостаточно для отпирания T_4 . При низком напряжении на коллекторе T_2 положительное напряжение с делителя напряжения $R_6 R_9$ через сопротивление R_9 поступает на основание транзистора T_3 и запирает его.

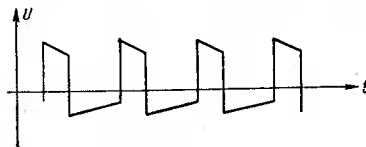


Рис. 2

При повышении напряжения на коллекторе T_2 транзистор T_3 отпирается, колебания срываются.

Процессами отпирания и запираания ключа T_3 управляет триггер, имеющий два устойчивых положения. Триггер собран на транзисторах T_1 и T_2 . За основу взята схема триггера с одним устойчивым положением, но режим его работы подбором величины сопротивления R_4 изменяется так, что возникает второе устойчивое положение. Это повышает чувствительность и температурную стабильность.

Триггер включается контактами головки трансмиттера в следующем порядке. Когда идет белая лента (без отверстий), нажатием дополнительной кнопки замыкают выводы а и в. При этом на основании транзистора T_1 через конденсатор C_1 поступает отрицательное напряжение питания, T_1 отпирается, а T_2 запирается. На коллекторе транзистора T_2 создается большое отрицательное напряжение, которое отпирает T_3 . Последний, в свою очередь, срывает колебания генератора. В момент замыкания выводов а и в конденсатор C_1 заряжается (полярность заряда показана на схеме).

При размыкании а и в триггер не меняет своего состояния, так как для перебрасывания необходимо на основании транзистора T_1 подать положительный импульс напряже-

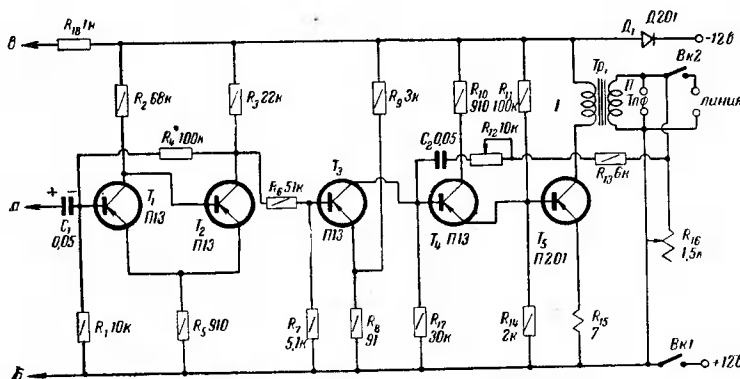


Рис. 1

ния, а конденсатор C_1 обладает хорошей изоляцией и сохраняет свой заряд в течение продолжительного времени.

В момент передачи знака головка транзистора замыкает контакты a и b . При этом полярность зарядов на пластинах конденсатора C_1 меняется и происходит мгновенное запертие T_1 и отпирание T_2 (триггер перебрасывается). Напряжение на коллекторе последнего падает. Это вызывает запертие транзистора T_3 и генерацию колебаний звуковой частоты.

Когда передача знака заканчивается, транзисторная головка замыкает выводы a и e , на основании T_1 подается отрицательное напряжение, триггер перебрасывается, и процесс повторяется.

Детали и конструкция. Выходной трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-16, толщина набора 16 мм, а воздушного зазора — 0,3 мм. Обмотки содержат: I — 300 витков провода ПЭЛ-0,3; II — 1200 витков провода ПЭЛ-0,15.

Коэффициенты усиления по току транзисторов, измеренные при напряжении 12 в, имеют следующие величины: 30 (T_1 и T_4), 5 (T_2), 10—15 (T_3). Особое внимание следует уделить подбору транзистора T_3 . Его β должно быть не менее 50, а $I_{КН}$ не более 200 мкА. Вместо П201 (T_3) можно использовать П4, вместо Д201 — ДГ-Ц21(24).

Сопротивление R_{12} типа СП-1, R_{15}, R_{16} — проволочные. Все сопротивления, за исключением R_8, R_9 и R_{15} , могут быть УЛМ. Конденсатор C_1 должен иметь хорошую изоляцию.

Тонманипулятор монтируется на угловом шасси. Передняя панель (рис. 3) изготовлена из алюминия.

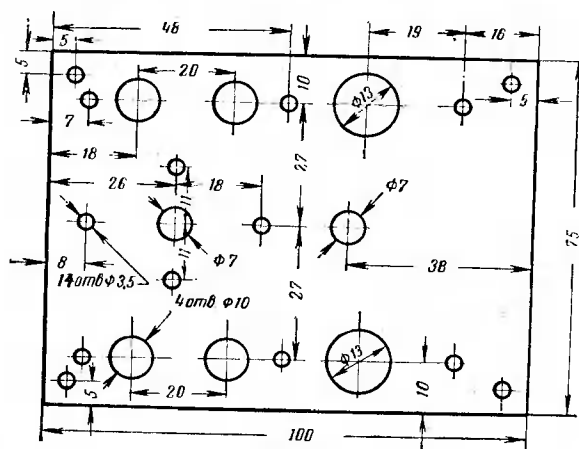


Рис. 3

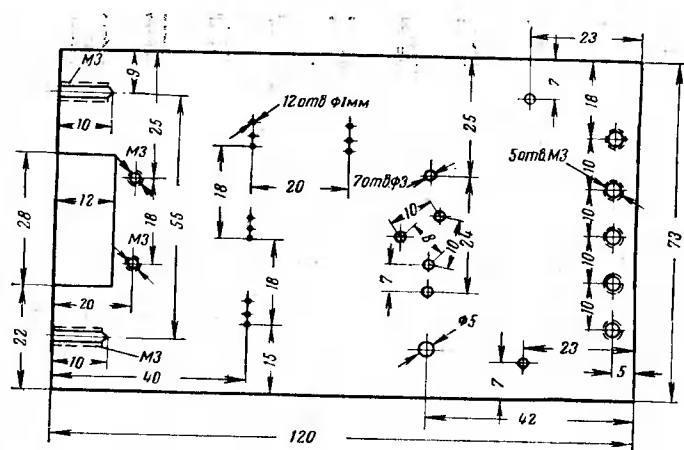


Рис. 4

На ней крепятся гнезда для телефонной и линии, выключатели BK_1 и BK_2 , потенциометры R_{12}, R_{16} . К передней панели двумя винтами прикрепляется шасси из органического стекла толщиной 4 мм. Размеры и разметка шасси показаны на рис. 4. Транзисторы расположены с нижней стороны шасси, а весь монтаж и остальные детали — сверху.

Транзисторы T_4, T_5 следует расположить возможно дальше друг от друга, иначе T_4 будет нагреваться от T_5 . Для охлаждения T_5 на него надевается радиатор из двух латунных шайб диаметром 35 мм и толщиной 2 мм.

Налаживание тонманипулятора. Налаживание следует начинать со

звукового генератора. Вывод коллектора транзистора T_3 отпаивают.

Генератор, собранный точно по описанию, начинает работать сразу после включения источников питания. При отсутствии генерации следует поменять местами концы одной из обмоток трансформатора. При использовании транзисторов с другими параметрами необходимо подобрать величины сопротивлений $R_{10}, R_{12}, R_{13}, R_{17}$ и конденсатора C_2 . Если β транзисторов выше указанных, то надо увеличить сопротивления R_{12}, R_{13} , если меньше — уменьшить величины сопротивлений R_{10}, R_{12}, R_{13} и увеличить сопротивление R_{17} . Конденсатором C_2 подбирают желаемый тон звучания. Затем приступают к регулировке триггера. Между коллектором T_2 и положительным полюсом источника питания подключают вольтметр с внутренним сопротивлением не менее 10 ком/в (например, Ц-20). На основании T_1 через сопротивление 100 ком подают +4,5 в. При этом транзистор T_2 отпирается, а вольтметр показывает не более 2 в. Если этого не происходит, необходимо пропорционально увеличить R_1 и R_4 . После снятия положительного напряжения с основания T_1 показания вольтметра не должны меняться, в противном случае следует уменьшить R_2 .

При регулировании второго устойчивого положения триггера на основание транзистора T_1 через сопротивление 100 ком подают —4,5 в. При этом триггер должен переброситься, а вольтметр — показать не менее 8 в. Если этого не наблюдается, надо уменьшить сопротивление R_4 . За-

(Окончание на странице 40)

ДЕКАТРОНЫ

Инж. Г. Карасев

Декатрон представляет собой многоэлектродную газонаполненную лампу с тлеющим разрядом, обладающую способностью производить декадный пересчет (на 10). По внешнему виду декатроны почти не отличаются от широко известных ламп типа 6Н8С или 6Н9С. Устройство декадрона удобно рассмотреть на примере отечественного двухимпульсного образца типа ОГ4 (рис. 1). Вокруг анода, выполненного в виде тонкого диска, размещены тридцать вольфрамовых катодов. Жесткое и симметричное крепление последних обеспечивается с помощью керамического изолятора, который одновременно ограничивает рабочую длину электродов. Все тридцать катодов разделены на три группы, по десять катодов в каждой.

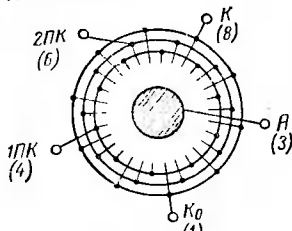


Рис. 1

Первая группа носит название индикаторных (основных) катодов $K_1—K_{10}$. Около этих катодов, светящихся во время работы, нанесены цифры. Девять из них электрически объединены вместе и выведены на одну ножку цоколя 8. Десятый катод, носящий название нулевого (K_0), имеет отдельный вывод на первую ножку. Вторая группа из десяти катодов называется первыми подкатодами (1ПК). (В различных источниках они именуются как «переносящие», «переводящие», «направляющие», «продвигающие» и т. п.). Все десять первых подкатодов соединены вместе и выведены на одну ножку цоколя 4. Наконец, третья группа из десяти вторых подкатодов (2ПК) имеет отдельный вывод на ножку 3 цоколя. Анод указанной групп перемещаются и следуют друг за другом в следующем порядке: $K_1, 1ПК, 2ПК, K_2, 1ПК$ и т. д. образуя замкнутую систему. Вся конструкция помещается в стеклянный баллон, заполненный смесью газов под небольшим давлением.

Упрощенная электрическая схема включения декадрона приведена на рис. 2. Анод декадрона подключается к плюсу источника через ограничивающее сопротивление $R_{ог}$, величина которого существенно влияет на правильную работу всего прибора.

На кольца первых и вторых подкатодов подается положительное смещение порядка 35—40 в, что ставит эти подкатоды в худшие условия зажигания. При подаче всех необходимых напряжений в декадроне происходит самостоятельный разряд на один из основных катодов. При этом между анодом и горящим катодом устанавливается напряжение горения $U_{гор}$, величина которого постоянна для данного типа газовой смеси и давления внутри баллона. Избыток напряжения гасится на ограничивающем сопротивлении $R_{ог}$. Необходимый режим горения обеспечивается при определенной величине анодного тока в тлеющем разряде. Исходя из номинальной величины этого тока I_a и значения напряжения источника E_a , выбирается необходимая величина ограничивающего сопротивления. Например, для декадрона типа ОГ4 номинальный анодный ток равен 0,4 ма. Напряжение горения $U_{гор}=125$ в. Необходимая величина (она же максимальная) $R_{ог}$ может быть легко подсчитана следующим образом:

Определяется избыточное напряжение (иными словами то, которое должно быть погашено при номинальном токе)

$$U_{R_{ог}} = E_a - U_{гор}$$

Обычно $E_a = 450$ в. Поэтому для декадрона ОГ4

$$U_{R_{ог}} = 450 - 125 = 325 \text{ в.}$$

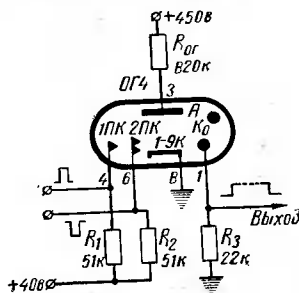


Рис. 2

Величина $R_{ог}$ рассчитывается по формуле:

$$R_{ог} = \frac{U_{R_{ог}}}{I_a} = \frac{325}{0,4} = 812 \text{ ком.}$$

При правильно выбранной величине $R_{ог}$ и номинальном токе анода устанавливается оптимальное распределение напряжения источника питания. Такой режим исключает как одновременное зажигание, так и одновременное горение двух катодов. С другой стороны, когда в декадроне уже горит один из катодов, самопроизвольное зажигание второго катода исключено, поскольку между анодом и всеми основными катодами устанавливается напряжение горения, величина которого всегда меньше напряжения зажигания (для ОГ4 $U_{заж} = 375$ в).

Благодаря положительному смещению на первых и вторых подкатодах зажигание, а тем более горение одного из них, маловероятно. Исходя из этого, можно сказать, что самостоятельный разряд в декадроне возможен лишь на нулевой катод.

Запуск

Для удобства дальнейшего рассмотрения будем считать, что до момента запуска в декадроне существует разряд между анодом и нулевым катодом. Чтобы перевести разряд на следующий катод в идеальном случае, на подкатоды декадрона необходимо подать два (отсюда и название — двухимпульсный) отрицательных прямоугольных импульса, расположенных во времени так, как это изображено на рис. 2. Исключительно важную роль в переносе разряда играет то обстоятельство, что для соседних электродов, находящихся по обе стороны от горящего, резко снижается напряжение зажигания. Это объясняется повышенной концентрацией ионов около соседних электродов вследствие диффузии носителей тока из области разряда. Указанное явление носит название ионной подготовки, благодаря которой возможен переход разряда только на соседний от горящего электрод и исключен переброс на более удаленные катоды.

С подачей первого отрицательного импульса напряжение между анодом и всеми первыми подкатодами возрастает. Для всех первых подкатодов, за исключением «подготовленного», величина этого напряжения недостаточна для зажигания. Для подготовленного первого подкатода при таком напряжении возникает зажигание и разряд переходит на этот подкатод. Одновременно с этим начинается ионная подготовка соседнего второго подкатода. В

течение очень короткого промежутка времени в декатроне разряд существует одновременно около двух электродов — у K_0 и $1ПК$. Добавочный ток первого катода снижает потенциал анода, что приводит к прекращению разряда на K_0 . При этом разряд у первого подкатода не прекращается, поскольку между ним и анодом поддерживается достаточное для горения напряжение за счет импульса запуска. С прекращением разряда у нулевого катода происходит деионизация промежутка $A-K_0$, длящаяся около 10 мксек для быстродействующих декатронов. Импульс запуска не должен быть короче этого времени, во избежание повторного зажигания горевшего катода. С окончанием первого и поступлением второго отрицательного импульса разряд аналогичным образом переводится на второй подкатод и подготавливает к зажиганию соседний основной катод K_1 . Одновременно начинается деионизация первого подкатода. После окончания второго импульса напряжение между горевшим вторым подкатодом и анодом становится меньше $U_{гор}$ и разряд переходит на подготовленный основной катод K_1 . В это время пространство около второго подкатода деионизируется.

На этом цикл переноса разряда с K_0 на K_1 заканчивается. При подаче следующих запускающих импульсов разряд продвигается на K_2 , K_3 и т. д. После поступления десяти двойных импульсов разряд вновь переходит на K_0 , откуда он может быть снят и направлен на следующий декатрон (десятков) через соответствующее формирующее устройство.

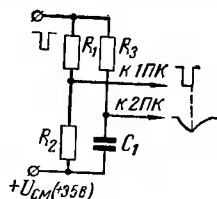


Рис. 3

Время деионизации является основным фактором, ограничивающим быстродействие декатрона, поэтому самый «скоростной» отечественный декатрон типа ОГЗ позволяет считать импульсы с частотой в среднем до 20 кГц. Поскольку процесс переноса разряда состоит из трех этапов — переноса разряда с нулевого катода на первый подкатод, затем от первого на второй подкатод и, наконец, переноса разряда со второго подкатода на первый основной катод, то

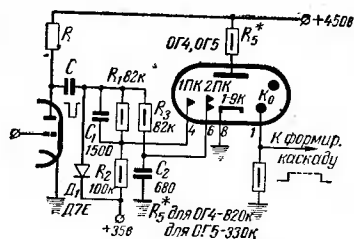


Рис. 4

для получения максимальной скорости счета суммарная длительность запускающих импульсов должна быть не более одной трети периода следования счетных импульсов. В подавляющем большинстве случаев форма импульсов не критична, что позволяет обойтись очень простой схемой (рис. 3), в которой одиночные импульсы запуска подаются на интегрирующую цепь R_2C_1 , чем обеспечивается требуемая растяжка импульса, подаваемого на второй подкатод. С целью выравнивания амплитуд обих выходных импульсов в цепи незадержанного импульса (для первого подкатода) применен делитель R_1R_2 . Практическая схема такого типа изображена на рис. 4. Рассмотрим ее работу.

В исходном состоянии, как это уже указывалось, в декатроне идет разряд на один из основных катодов. На кольца первых и вторых подкатодов подано смещение 35 в, переходной конденсатор C заряжен до 415 в (предполагается, что запускающий каскад закрыт), конденсатор C_1 разряжен, C_2 заряжен до 35 в. С открытием запускающей лампы разряд переводится на первый подкатод. Максимальный ток этого электрода заряжает конденсатор C_1 , вследствие чего отрицательный потенциал первого подкатода начинает уменьшаться. Одновременно с этим конденсатор C_2 перезаряжается через открытую лампу и отрицательный потенциал второго подкатода растет. По мере заряда конденсатора C_1 ток первого подкатода уменьшается. Поскольку между первым подкатодом и анодом напряжение не изменяется и остается равным $U_{гор}$, положительный потенциал анода возрастает. Одновременный рост отрицательного потенциала на втором подкатоде и положительного потенциала на аноде приводят к тому, что разность потенциалов между ними становится больше $U_{зж}$ для второго подкатода. Последний зажигается и, вследствие возросшего тока через R_3 , уменьшается потенциал анода. Первый подкатод гаснет. С окончанием запускающего импульса пусковая лампа закрывается, от-

рицательный потенциал второго подкатода уменьшается, а напряжение между ним и анодом становится меньше $U_{гор}$.

Разряд переходит на подготовленный соседний основной катод. До момента поступления следующего импульса происходит восстановление исходных напряжений. Конденсатор C_1 разряжается через сопротивление R_1 , конденсатор C_2 заряжается через диод D_1 до 415 в, C_2 заряжается через R_2R_3 до исходного напряжения 35 в и устройство готово к следующему запуску.

Часто встречается необходимость запускать декатрон от источника синусоидального напряжения. Схема включения при этом еще больше упрощается (рис. 5). При указанных номиналах сопротивлений величина емкости конденсатора C_2 выбирается такой, чтобы сдвиг по фазе между напряжением на первом и втором подкатодах был близок к 45° . Амплитуда синусоидального сигнала должна быть порядка 30—60 в (максимальная скорость счета — 2 кГц).

Помимо декатрона ОГ4 нашей промышленности выпускается еще один образец двухимпульсного декатрона — ОГ5 с максимальной скоростью счета до 10 кГц. Оба эти декатрона могут реверсироваться (то есть изменять направление переноса разряда на обратное). Для этого незадержанный импульс должен подаваться на второй подкатод, а задержанный — на первый подкатод. Никаких изменений в схеме при этом не требуется.

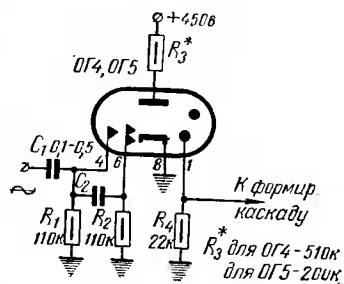


Рис. 5

Считывание показаний производится визуальным методом с торцевой части баллона, вокруг которого располагают кольцо с цифрами против каждого катода.

Существует еще один тип декатрона, запускаемый одиночным импульсом. Такой декатрон называется одноимпульсным. Рассмотрим устройство и работу одноимпульсного декатрона на примере отечественного образца типа ОГЗ. По устройству де-

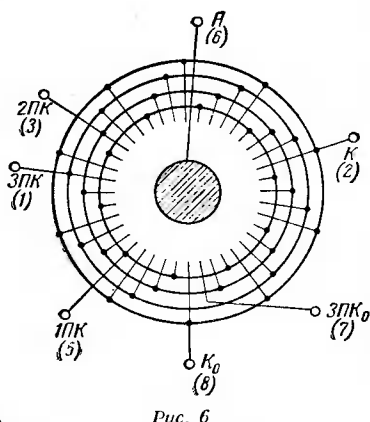


Рис. 6

катрон ОГЗ подобен рассмотренному ОГ4 с той разницей, что у него имеется не 30, а 40 катодов, разбитых на четыре группы по 10 катодов в каждой. В двух первых группах, называемых первыми и вторыми подкатодами (1ПК и 2ПК), все 10 катодов электрически соединены вместе и выведены на 2 различные ножки цоколя (5 и 3 соответственно). В третьей и четвертой группах (третьи подкатоды, основные катоды — 3ПК и К) вместе объединены только 9 катодов с выводом на первую и вторую ножки цоколя. Десятый основной катод, именуемый нулевым (К₀) и представляющий ему третий подкатод (называемый нулевым третьим подкатодом — 3ПК₀) имеют отдельные выводы на цоколь 7 и 8 соответственно. Рис. 6 поясняет устройство одноимпульсного декатрона, а на рис. 7 представлена схема включения декатрона ОГЗ. Процесс переноса разряда в декатроне ОГЗ очень схож с уже рассмотренным в декатроне ОГ4. В исходном состоянии суще-

ствует разряд на один из основных катодов, например, на К₀. Подготовленным к зажиганию в этом случае оказываются примыкающие к горящему катоду подкатоды 1ПК и 3ПК₀. Отрицательный импульс с амплитудой порядка 150 в подается на кольца первых и вторых подкатодов. Подготовленный первый подкатод загорается. По мере заряда конденсатора С₁ током этого подкатода отрицательный потенциал последнего уменьшается, что приводит к росту потенциала анода (подробнее это рассмотрено выше). Поскольку на кольца вторых подкатодов от импульса запуска создается большой отрицательный потенциал, то разность потенциалов между анодом и вторыми подкатодами становится выше $U_{заж}$ для вторых подкатодов и один из них (подготовленный) загорается. Вследствие увеличения тока через сопротивление R_4 потенциал анода падает, что приводит к прекращению разряда на горящий первый подкатод. С окончанием пускового импульса напряжение между вторыми подкатодами и анодом резко уменьшается, что приводит к переносу разряда на подготовленный третий подкатод и гашению разряда у второго подкатода. По мере заряда конденсатора С₂ током горя-

меньшую надежность (вследствие сложности конструкции) и трудность в реверсировании.

Формирующие устройства

Как правило, для подсчета или деления частоты запускающих импульсов одного декатрона бывает недостаточно. Поэтому декароны приходится соединять последовательно в цепочку (линейку). Поскольку полярность выходного импульса положительна, а амплитуда мала (25 в), появляется необходимость в предварительном формировании импульсов запуска. При этом существенную роль играет длительность выходных импульсов декатрона. При максимальной (20—25 кГц) скорости счета (или деления) линейку декатров рациональнее всего выполнить по блок-схеме рис. 8.

Поскольку для пуска декатров ОГЗ и ОГ5 при максимальной скорости счета необходимо иметь длительность запускающих импульсов порядка 18 мксек и 30 мксек соответственно, то в качестве формирующего устройства чаще всего применяют триггер с одним устойчивым состоянием (схема рассмотрена ниже). Длительность выходных импульсов в случае максимальной скоро-

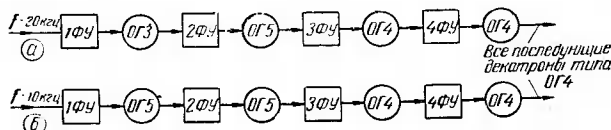


Рис. 8

щего третьего подкатода потенциал анода увеличивается (так как ток разряда уменьшается), при этом напряжение между анодом и катодом также увеличивается. По достижении величины $U_{заж}$ разряд переходит на подготовленный основной катод К₁. Цикл передачи разряда на этом заканчивается, в схеме восстанавливаются исходные напряжения и деионизируются соответствующие катоды декатрона. После поступления десяти пусковых импульсов разряд переводится на основной катод К₀, причем процесс переноса от 3ПК₀ к К₀ аналогичен описанному. Следует заметить, что с третьего подкатода 3ПК₀, может быть снят выходной импульс несколько ранее, нежели с нулевого катода. Иногда в этом имеется необходимость. Выходной импульс с К₀ (или с 3ПК₀) направляется к следующему декатрону через формирующее устройство (ФУ). К недостаткам одноимпульсного декатрона следует отнести несколько

сти для декатрона ОГЗ при $f=20$ кГц равна 14 мксек; для декатрона ОГ5 при $f=10$ кГц — 40 мксек.

Для разных частот следования входных импульсов можно применять и различные схемы формирующих устройств. Здесь приведены лишь наиболее типичные схемы.

В качестве первого формирующего устройства (1ФУ) может быть использовано устройство, схема которого приведена на рис. 9.

Амплитуда спусковых импульсов не критична и может находиться в пределах 10—80 в. По схеме — это ждущий триггер с катодной связью, одним устойчивым положением и положительной «заторможенной» сеткой. В исходном состоянии левый триод открыт. За счет сечочных токов потенциал сетки фиксирован на уровне +0,5 в (по отношению к катоду). Правый триод закрыт отрицательным смещением, образующимся на сопротивлении R_4 за счет токов левой половины лампы. Запуск осу-

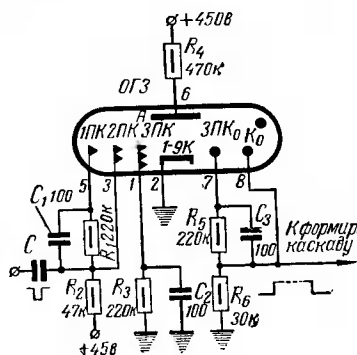


Рис. 7

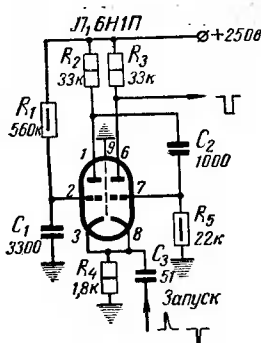


Рис. 9

существляется импульсами, подводящими либо к сетке правого триода, либо к катоду. В первом случае полярность импульсов запуска положительная, во втором — полярность не имеет значения. Для упрощения лучше рассмотреть запуск по сетке, хотя в реальных условиях (с целью получения наибольшей стабильности) запуск производится подачей импульса на катод. При подаче короткого положительного импульса на сетку правого триода последний открывается, и за счет его анодного тока напряжение на катode резко увеличивается. Это напряжение в отрицательной полярности поступает на сетку левого триода. Левый триод закрывается и положительное напряжение, образующееся на конденсаторе C_2 , поступает на сетку правого триода. Продолжающийся заряд C_2 удерживает правый триод в открытом состоянии и поэтому надобность в запускающем импульсе отпадает. За счет большого тока правого триода анодное напряжение его становится небольшим (20—30 в), что обеспечивает большую амплитуду выходного отрицательного импульса. Значительный анодный ток правого триода удерживает левую половину лампы в закрытом

состоянии. В это время идет заряд конденсатора C_1 через сопротивление R_1 . При этом потенциал сетки левого триода увеличивается с постоянной времени равной $R_1 C_1$. По мере заряда конденсатора C_2 положительное напряжение на сетке правого триода уменьшается. В то же время потенциал сетки левого триода благодаря току заряда конденсатора C_1 возрастает до тех пор, пока лампа не откроется. Когда левый триод открывается, то начинается обратный процесс опрокидывания триггера, во время которого конденсатор C_1 разряжается сеточными токами, а конденсатор C_2 разряжается через левый триод. После восстановления начального состояния триггер готов к следующему запуску. Для правильной работы триггера необходимо, чтобы $R_1 C_1 \gg 10(R_2 + R_3) \cdot C_2$. Длительность импульса на выходе может регулироваться с помощью изменения величины конденсатора C_2 или сопротивления R_3 (если R_2 постоянно). При очень широких регулировках необходимо также изменять емкость конденсатора C_1 . Амплитуда выходного импульса регулируется величиной сопротивления R_3 . Рассмотренная схема запускается либо источником первичных импульсов (когда применяется в качестве 1ФУ), либо импульсами декаметра после дифференцирования. При этом задний фронт дифференцированного импульса должен быть срезан (диодом), иначе произойдет двойное срабатывание. Все устройство может быть использовано как междускаскадный формирователь импульсов для всех декаметров. Последнее оправдано только в том случае, когда частота входного сигнала изменяется в очень широких пределах, и при этом требуется исключительная надежность в работе всей линейки. В других случаях совершенно достаточно использовать формирующее устройство типа ЗВУ, схема которого приведена на рис. 10.

Нормально закрытый усилительный каскад запускается положитель-

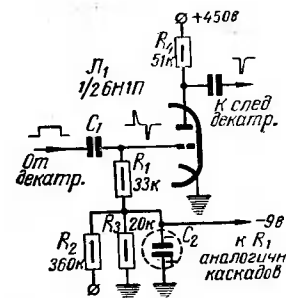


Рис. 10

ными импульсами декаметра после предварительного дифференцирования. Длительность запускающих декаметров импульсов регулируется путем выбора емкости конденсатора C_1 , который совместно с R_1 образует дифференцирующую цепь.

Приборы, регистрирующие и считающие импульсы, широко применяются в ядерной физике, исследованиях космического излучения, в биологии, разведке полезных ископаемых и ряде других областей. Пересчетные блоки являются важными элементами этих установок. Пересчетные устройства, собранные на декаметрах, дают результат сразу в десятичной системе счисления.

Литература

1. Миллман и Тауб. Импульсные и цифровые устройства. М.—Л., Госэнергоиздат, 1960.
2. Яблонский Ф. М. Многоэлектродные лампы тлеющего разряда для счетных и коммутационных целей. Сборник трудов НТОРЭ им. А. С. Попова.
3. Липкин В. М. Декаметры и их применение. М.—Л., Госэнергоиздат, 1960.
4. Брейдо И. Я. и Янкин Г. М. Газоразрядные счетные лампы. «Радиотехника», 1957, № 2.
5. И. Брейдо «Счетная установка на декаметрах», «Радио» № 6, 1958 г.

Окончание. Начало на странице 36.

тем отключают напряжение — 4,5 в. Если триггер переберется, необходимо уменьшить сопротивление R_4 .

При проверке чувствительности и инерционности триггера к выводам a и b подключают батарею от карманного фонаря и по показаниям вольтметра следят за перебрасыванием триггера при перемене полярности батареи. Окончательно проверяют триггер замыканием выводов a и e , a и b . При замыкании a и e вольтметр должен показывать

большое напряжение, при последующем замыкании a и b — малое.

После настройки триггера приступают к налаживанию ключевого транзистора T_3 . Для этого отпаянный вывод коллектора вновь припаивают.

Добиваются перебрасывания триггера в одно из устойчивых положений, когда на коллекторе транзистора T_2 небольшое напряжение (около 2 в). При этом T_3 должен запереться и вызвать возбуждение звукового

генератора. Если T_3 не запирается, необходимо уменьшить величину сопротивления R_6 .

После этого триггер перебрасывается во второе положение (напряжение на коллекторе триода 10 в). Транзистор T_3 должен открыться, а колебания генератора — сорваться. В противном случае можно уменьшить величину сопротивления R_6 до 40 ком. Если и после этого транзистор не запирается, необходимо заменить его другим, с большим β и повторить регулировку.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СТРОБОСКОП С ИМПУЛЬСНОЙ ЛАМПОЙ

Электронный стробоскоп с импульсной лампой-вспышкой позволяет получать серию кратковременных световых импульсов, силу и частоту следования которых можно регулировать. Стробоскоп предназначен для визуального наблюдения и фотографирования периодических процессов. Электронная импульсная лампа-вспышка создает импульсы света значительной силы, что позволяет использовать стробоскоп в тех случаях, когда объект исследования находится в неблагоприятных световых условиях (посторонний свет, задымленная атмосфера, толща воды и т. п.). В качестве источника света применяются газоразрядные импульсные лампы ИФК-2000. Для создания более благоприятных условий освещения объектов стробоскоп снабжен двумя синхронно работающими лампами, каждая из которых находится в собственном рефлекторе, связанном с прибором гибким шлангом со штепсельным разъемом. Одна из ламп может

Инж. Е. Зельдин

быть отключена, что не сказывается на режиме работы другой.

При подключении дополнительного блока конденсаторов, входящих в комплект прибора, стробоскоп может быть превращен в обычную лампу-вспышку, используемую в фотографии. Частота следования световых импульсов определяется либо частотой внутреннего генератора стробоскопа, либо контактором, механически обеспечивающим замыкание двух контактов синхронно с исследуемым процессом (например, с оборотами вращающегося вала). При работе в режиме лампы-вспышки запуск осуществляется от синхроконтakta фотоаппарата.

Стробоскоп, в основном, применяется для исследования вращательного движения, поэтому шкала генератора для удобства градуирована в об/мин. Максимальная частота вспышек в режиме стробоскопа —

100 гц (6000 об/мин), в режиме лампы-вспышки — 5 гц.

Максимальная энергия вспышек (двух ламп) в режиме лампы-вспышки составляет 70 дж (с одним блоком конденсаторов) при продолжительности светового импульса не более 10 мксек, в стробоскопическом режиме — 4 дж. Питание прибора осуществляется от сети 220 в; потребляемая мощность — не более 400 ватт.

Принципиальная схема приведена на рис. 1 и 2.

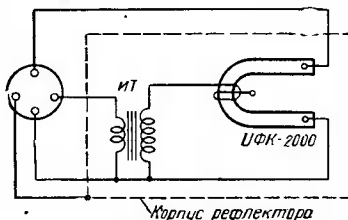


Рис. 2

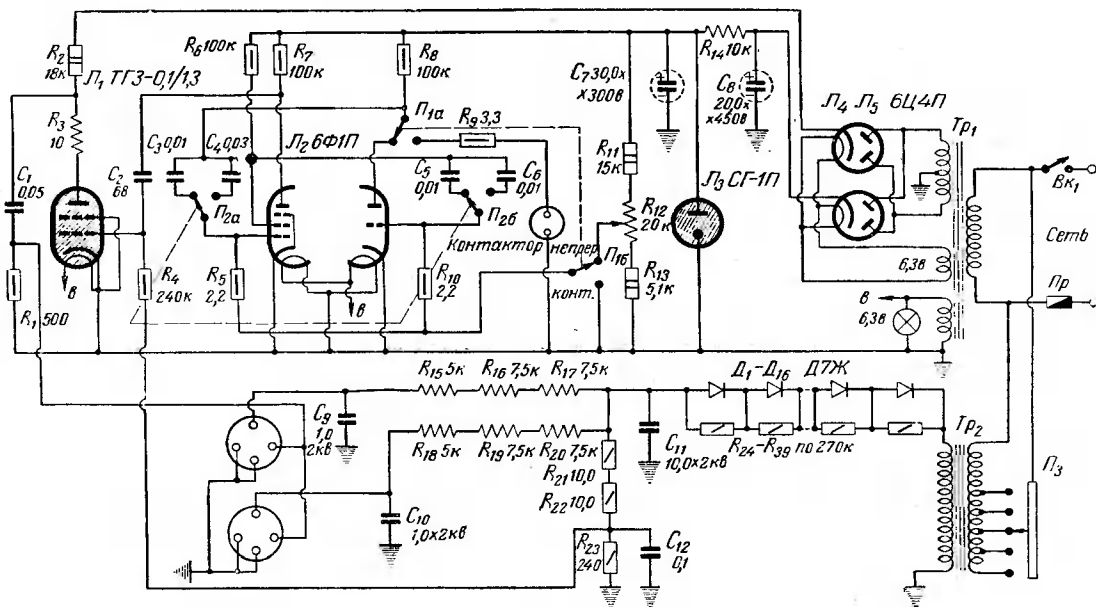


Рис. 1

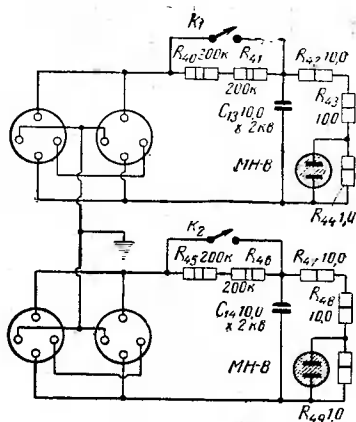


Рис. 3

Генератор (рис. 1) собран на лампе Л₂ и может работать в режиме незатухающих колебаний и в ждущем режиме с запуском от контактора. Положение переключателя рода работ П₁ на схеме соответствует режиму незатухающих колебаний. Генератор представляет собой так называемый мультивибратор с положительной сеткой. В мультивибраторе используются триод и пентодная часть лампы, причем экранирующая сетка пентода играет роль анода. Нагрузка подключается к сопротивлению в анодной цепи пентода. Мультивибратор, собранный по такой схеме, обладает повышенной стабильностью частоты, так как в нем исключено влияние нагрузки на выходные параметры. Частота генерируемых импульсов может скачкообразно регулироваться с помощью переключателя П₂ и плавно потенциометром R₁₂. Повышению стабильности частоты способствует стабилизация анодного напряжения. Положительные пики напряжения, образовавшиеся в результате дифференцирования импульсов мультивибратора цепочкой R₄ C₂, поступают на сетку

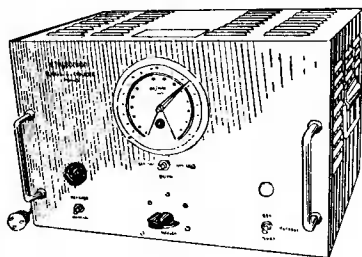


Рис. 4

тиратрона Л₁ и открывают его. Конденсатор C₁, разряжаясь через тиристор и первичную обмотку импульсных трансформаторов ИТ (рис. 2), создает кратковременное высоковольтное напряжение на вторичных обмотках (порядка 25—30 кВ). Сопротивление R₃ ограничивает величину разрядного тока, благодаря чему удлиняется срок службы тиратрона. На конденсатор C₁ подается пульсирующее напряжение для того, чтобы облегчить погасание тиратрона Л₁ после каждого разряда. Сопротивление R₁ демпфирует колебания, возникающие в первичной обмотке импульсного трансформатора.

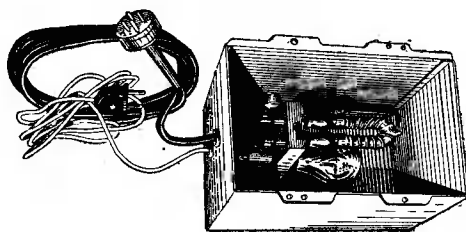


Рис. 6

Высоковольтные импульсы, снимаемые со вторичной обмотки трансформатора ИТ, ионизируют газ внутри импульсных ламп, вызывают разряд конденсаторов C₃ и C₁₀. Разряд конденсатора через лампу сопровождается мощным световым импульсом. Высокое напряжение для питания импульсных ламп обеспечивается трансформатором Тр₂ и выпрямителем Д₁—Д₆.

Для того, чтобы можно было изменять энергию вспышки, первичная обмотка трансформатора Тр₂ выполнена с отводами, переключая которые выпрямленное напряжение можно менять в пределах от 1100 до 2400 в.

Цепочка сопротивлений R₂₁; R₂₂; R₂₃ служит для разряда конденсаторов C₃; C₁₀; C₁₁ после выключения прибора. С сопротивлений R₂₃ подается отрицательное смещение на управляющую сетку тиратрона Л₁.

При работе от контактора триод лампы Л₂ отключается. Замыкание рабочих контактов создает на управляющей сетке пентода отрицательный импульс за счет разряда конденсатора C₃ или C₄ через сопротивления R₅ и R₆. Положительные импульсы, возникающие на аноде пентода, открывают тиристор, и процесс поджига импульсных ламп проходит так же, как при работе генератора в непрерывном режиме. Чтобы превратить стробоскоп в лампу-вспышку, параллельно конденсаторам C₃ и C₁₄

(рис. 3) подключаются дополнительные конденсаторы C₁₃ и C₁₄, за счет чего увеличивается энергия вспышек. Работа прибора в этом случае возможна только от синхроконтakta фотоаппарата (подключается к гнездам «контактор»). При подключении нескольких блоков конденсаторов мощность вспышки увеличивается, но одновременно увеличивается и ее длительность. Кнопки К₁ и К₂ позволяют переводить прибор из режима лампы-вспышки в стробоскопический режим при подключенном конденсаторном блоке.

Возможность быстрого переключения режимов работы позволяет обеспечить съемку объекта в желаемом положении, которое предварительно выбирается при стробоскопическом освещении. Для подобных съемок синхроконттакты аппарата включаются последовательно с контактором.

Внешний вид стробоскопа показан на рис. 4. На рис. 5 представлен вид рефлектора. Для удобства в рефлекторе под импульсной лампой установлена обычная осветительная лампа, которая используется в тех случаях, когда исследуемый объект требуется освещать постоянным светом. Блок конденсаторов в сборе изображен на рис. 6.

г. Ленинград

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Ю. Завражнов

Усилитель можно использовать для высококачественного воспроизведения граммофонной и магнитной записи, а также для работы с динамическим микрофоном. Полоса частот, воспроизводимых усилителем, лежит в пределах от 40 гц до 15 кГц при неравномерности частотной характеристики на краях диапазона не более ± 4 дБ. Номинальная выходная мощность усилителя 5 Вт, при коэффициенте нелинейных искажений во всей полосе усиливаемых частот не более 7%. Усилитель может питаться или от выпрямителя с малым выходным сопротивлением, или от аккумуляторов (батарей) с общим напряжением 20 В.

Принципиальная схема усилителя

Усилитель (рис. 1) пятикаскадный. Выполнение первого каскада по схеме с заземленным коллектором обеспечивает высокое (порядка 100 ком) входное сопротивление усилителя, которое практически остается постоянным в широком диапазоне частот от 30 гц до 20 кГц. Коэффициент усиления каскада по напряжению несколько меньше единицы.

Регулировка громкости осуществляется во втором каскаде усиления (T_2) потенциометром R_8 . Регулятор выполнен по схеме с компенсацией в области низших частот (R_{10} , R_{11} , C_3 , C_5), при такой схеме нет надобности в специальном потенциометре с отводом.

Нагрузкой третьего каскада усиления (T_3) служит блок регулировки тембра с раздельным регулированием по низшим (R_{15}) и высшим (R_{17}) частотам.

В нижнем положении движка потенциометра R_{15} и верхнем — R_{17} частотная характеристика имеет подъем в области низших и завал в области высших частот (кривая а, рис. 2). В среднем положении движков обоих потенциометров коэффициент передачи блока регулировки тембра по напряжению равен 0,4 и приблизительно постоянен во всем диапазоне усиливаемых частот (кривая б, рис. 2).

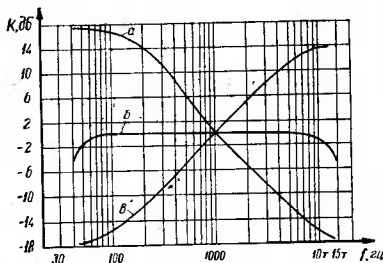


Рис. 2

В верхнем положении движка потенциометра R_{15} и нижнем — R_{17} частотная характеристика усилителя имеет завал в области низших и подъем в области высших частот (кривая в, рис. 2).

Все каскады предварительного усиления охвачены отрицательной обратной связью по току (отсутствуют блокировочные конденсаторы на сопротивлениях R_3 , R_7 , R_{14} , R_{22} в цепях эмиттеров транзисторов T_1 , T_2 , T_3 , T_4) и напряжению (включены сопротивления R_1 , R_5 , R_{12} , R_{24} между коллекторами и базами транзисторов

T_1 , T_2 , T_3 , T_4), что значительно снижает нелинейные искажения усилителя. Кроме того, отрицательная обратная связь по постоянному току вместе с применением в цепях баз всех каскадов низкоомных делителей дает хорошую температурную стабильность параметров усилителя, практически они остаются постоянными в диапазоне температур от -30° до $+50^\circ$ С.

Оконечный каскад выполнен по двухтактной схеме на транзисторах П4Г. При правильном подборе сопротивлений обратной связи R_{28} , R_{29} в цепях эмиттеров этих транзисторов значительно снижаются нелинейные искажения, возникающие в оконечном каскаде, а также увеличивается его входное сопротивление. Нагрузкой усилителя НЧ служит громкоговоритель или система громкоговорителей с общим сопротивлением звуковых катушек 6—8 ом. Оконечный и предоконечный каскады усиления охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 и подается в цепь эмиттера транзистора T_4 . Чтобы повысить коэффициент усиления усилителя при использовании его для работы с магнитофоном сопротивление R_7 следует зашунтировать конденсатором емкостью 80 мкФ, кроме того транзистор П13А в первом каскаде целесообразно заменить на П13Б, обладающий меньшими шумами; все остальные элементы схемы можно оставить прежними.

Конструкция и детали

Усилитель собран на гетинаксовой панели размером 180×90 мм, укрепленной на металлическом каркасе. Размещение основных деталей на панели показано на рис. 3. Потенциометры регуляторов громкости и тембра вынесены на отдельную металлическую плату. Транзисторы T_5 и T_6 для улучшения теплоотвода снабжены радиаторами в виде прямоугольных алюминиевых (или медных) пластин толщиной 2 мм, размером 40×50 мм.

Трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-10, толщина набора 14 мм. Первич-

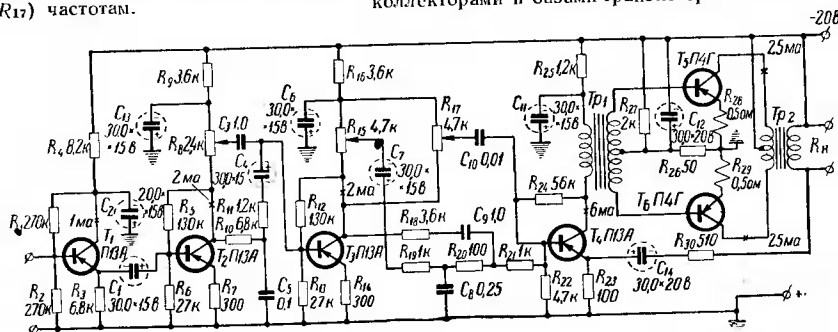


Рис. 1

ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОЛА НА ТРАНЗИСТОРАХ

Переносная батарейная радиолоа может использоваться для воспроизведения грамзаписей и приема радиовещательных передач как в походных, так и в стационарных условиях. Она содержит: проигрыватель патефонного типа с пружинным двигателем, усилитель НЧ, приемник. Приемник рассчитан на прием передач радиостанций в диапазоне от 344 до 1734 м без дополнительных переключений. Проигрыватель позволяет воспроизводить грамзаписи с обычных и долгоиграющих пластинок со скоростью 78 об/мин. Питается радиолоа от двух последовательно соединенных батарей карманного фонаря типа КБС-0,5. Ток, потребляемый в режиме молчания усилителем НЧ, составляет 4 ма, приемником — 3 ма. Одного комплекта питания в режиме воспроизведения грамзаписи хватает в среднем на 25 часов непрерывной работы радиолоы. Выходная мощность усилителя НЧ — 0,15 вт при коэффициенте нелинейных искажений 7—8%. Работает радиолоа на два громкоговорителя типа ГД-9. Вес радиолоы с комплектом питания около 4 кг.

Принципиальная схема

Приемник. Радиолоа содержит отдельный усилитель НЧ, поэтому для приемника (рис. 1) необходимы только усилитель ВЧ и детектор. Используемый в приемнике усилитель ВЧ на сопротивлениях, собран по схеме, описание которой опубликовано в журнале «Радио» № 5 за 1960 г. стр. 48. Для повышения чувствительности приемника внесены следующие изменения: разделительные конденсаторы применены емкостью 6 800 пф, сопротивления в цепи баз транзисторов величиной

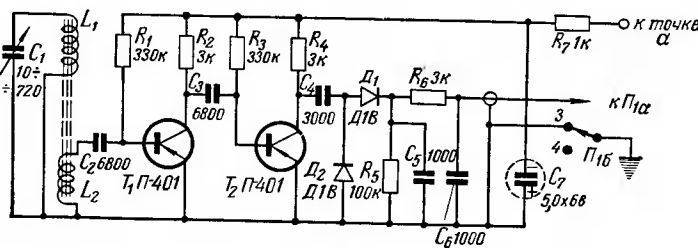


Рис. 1

Инж. В. Морозов

330 ком, транзисторы с усилением по току 80—100.

Первый каскад усиления НЧ выполнен по схеме с заземленным коллектором с высоким входным сопротивлением, что позволяет увеличить сопротивление нагрузки детектора до 100 ком. Дополнительный одноячеичный фильтр R_2C_3 после детектора предназначен для подавления высокочастотной составляющей протектированного сигнала, в противном случае эта составляющая может проникнуть в усилитель НЧ, усилившись им, и поав через паразитные емкости обратно на вход усилителя ВЧ вызвать самовозбуждение приемника на высокой частоте. Фильтр R_7C_7 в цепи коллектора предотвращает самовозбуждение на звуковых частотах за счет связи через источник питания.

Необходимо учитывать, что примененная в усилителе ВЧ обычная схема подачи напряжения смещения в цепи баз высокочастотных транзисторов через большое сопротивление критична к его величине: при уменьшении величин сопротивлений R_1 и R_3 на 20—30% меньше указанных на рис. 1 или при соответствующем увеличении усиления по току транзисторов T_1 и T_2 приемник перестает работать. Происходит это из-за снижения напряжений на коллекторах транзисторов ниже минимально допустимой величины.

Радиолубителям, не имеющим возможности наладить приемник с помощью приборов, целесообразно построить усилитель ВЧ по схеме, приведенной на рис. 2. Чувствительность приемника с таким усилителем несколько ниже, чем приемника, собранного по схеме рис. 1,

но зато при исправных транзисторах и деталях он сразу начинает работать. Для повышения чувствительности приемника (рис. 2) нужно подобрать наиболее выгодные величины сопротивлений R_1 и R_3 , ориентируясь на максимальную громкость приема.

Чтобы не увеличивать общее потребление тока, при работе радиолоы в режиме воспроизведения грамзаписи цепь питания приемника, идущая от «плюса» батареи, разрывается. Эта цепь соединена с одним концом экранирующей оплетки провода, идущего от сопротивления R_6 к переключателю рода работ. Когда

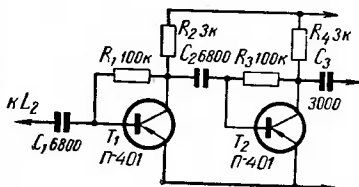


Рис. 2

переключатель находится в положении, соответствующем воспроизведению грамзаписи, второй конец экранирующей оплетки отсоединяется от положительного полюса источника питания, и приемник выключается. Отрицательный полюс источника питания в этом случае через замкнутые контакты выключателя BK_1 соединяется с сопротивлением R_7 .

Усилитель НЧ. При воспроизведении грамзаписи первый каскад усилителя НЧ (рис. 3) работает от пьезоэлектрического звукоснимателя с высоким выходным сопротивлением емкостного характера. Поэтому входное сопротивление первого каскада должно быть достаточно высоким, иначе неизбежен завал частотной характеристики усилителя в области низких частот. Наибольшим входным сопротивлением обладает каскад, собранный по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Его входное сопротивление примерно равно произведению сопротивления нагрузки на коэффициент усиления транзистора по току. Однако при любых значениях сопротивления нагрузки и коэффициента усиления получить входное

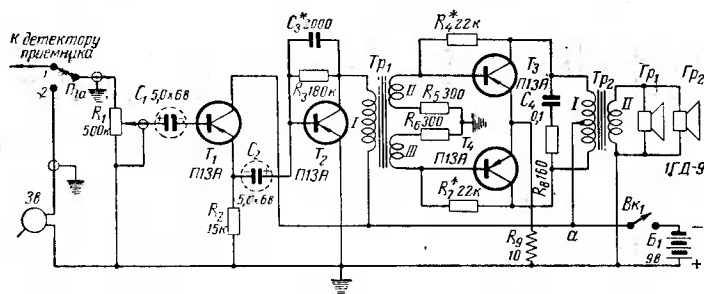


Рис. 3

сопротивление выше чем 500—700 ком не удастся из-за шунтирующего действия сопротивления смещения и обратного сопротивления коллекторного перехода транзистора. В то же время сопротивление нагрузки звукоусилителя, нужное для получения стандартной формы его частотной характеристики, составляет 1 Мом. Так как входное сопротивление усилителя получается ниже этой величины, возникает некоторый подъем частотной характеристики усилителя на частотах 3—5 кГц. Для компенсации этого подъема в самом усилителе предусмотрен соответствующий завал высших частот, что способствует также снижению уровня шумов и шипения иглы. В цепи базы транзистора T_1 смещение создается лишь за счет начального тока, что способствует повышению входного сопротивления, но увеличивает уровень собственного шума усилителя. Поэтому в качестве транзистора T_1 желательно применять малошумящие транзисторы типа П13Б, П5Д и др. Нагрузкой эмиттерного повторителя служит сопротивление R_2 , с которого напряжение сигнала подается на базу транзистора T_2 предоконечного каскада. Завал высших частот создается цепочкой частотнозависимой отрицательной обратной связи R_3C_3 . Транзистор T_2 желательно взять с коэффициентом усиления по току 50—70, иначе громкость воспроизведения может оказаться недостаточной.

Предоконечный каскад работает на междукаскадный трансформатор Tr_1 с двумя отдельными вторичными обмотками, каждая из которых подключена к входной цепи одного из транзисторов выходного каскада. Схема раздельного возбуждения транзисторов T_3 и T_4 , кроме уменьшения нелинейных искажений, облегчает симметрирование при неравных усилениях транзисторов, входящих в оконечный каскад.

Выходной каскад собран по двухтактной схеме и работает в режиме класса АВ. Сопротивления R_4 и

R_7 подключены не к «минусу» источника питания, а к коллекторам соответствующих транзисторов, что создает отрицательную обратную связь, снижающую нелинейные искажения усилителя. Для стабилизации режима работы транзисторов при изменении температуры и разбросе их параметров в цепи их эмиттеров включено сопротивление R_6 , а смещение на базы подается с низкоомных делителей.

Применять в оконечном каскаде транзисторы с коэффициентом усиления по току, превышающим 30—35 нецелесообразно, так как чувствительность усилителя возрастает при этом незначительно, а температурная стабильность режима ухудшается. Величины сопротивлений R_4 — R_7 (рис. 3) указаны для случая использования транзисторов T_3 , T_4 с коэффициентом усиления по току равным 20.

Выходной каскад нагружен на трансформатор Tr_2 . Его первичная обмотка для подавления высших частот звукового диапазона зашунтирована цепочкой R_8C_4 . Ко вторичной обмотке подключены два громкоговорителя типа ИГД-9, соединенные параллельно и синфазно. Применение двух громкоговорителей улучшает частотную характеристику звукового тракта, а также заметно повышает громкость воспроизведения, что в свою очередь способствует более экономному расходу питания, так как появляется возможность слушать передачу при меньшей выходной мощности.

В радиоле применен пьезоэлектрический звукоусилитель. Для радиолюбителей, которые хотят применить электромагнитный звукоусилитель или насадочную головку для патефона, на рис. 4 приведен вариант схемы входного каскада усилителя НЧ. В этом случае первый каскад может быть выполнен по схеме с общим эмиттером, малое входное сопротивление которого хорошо согласуется с малым выходным сопротивлением электромагнитного звукоуси-

мателя. Следует учесть, что при применении такой схемы сопротивление регулятора громкости должно быть равно 10 ком. Поскольку сопротивление 10 ком с выключателем приобрести не всегда удается, выключатель BK_1 нужно сделать отдельно. В приемнике в этом случае производятся следующие изменения: сопротивление R_5 ставят величиной 10 ком, R_6 —1 ком, конденсаторы C_4 и C_5 —по 6 800 пф. Транзисторы T_1 и T_2 в усилителе НЧ берут с коэффициентом усиления по току, равным 20—25.

Конструкция и детали

Радиолы (стр. 3 обложки) размещена в деревянной коробке для хранения грампластинок размером 290×290×83 мм. На верхней крышке коробки укреплены два эллиптических громкоговорителя 1, 2. Отверстия для них в крышке снаружи затянуты декоративной тканью и обрамлены рамками из эбонита толщиной 2—3 мм. К правой внутренней стороне крышки прикрепляется конец планки 3, которая служит

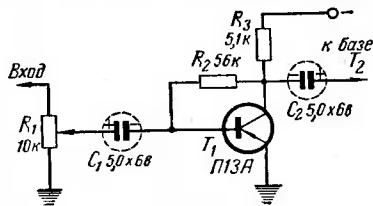


Рис. 4

для фиксации крышки в открытом положении. Планка изготовлена как в обычном патефоне, она имеет защелку и оттягивается пружиной. На верхней крышке находится скоба 4 из пружинящей бронзы толщиной 0,35—0,4 мм для крепления заводной ручки. Провод, соединяющий громкоговорители с усилителем, для предохранения от излома заключен в хлорвиниловую трубку и вблизи мест сгиба закреплен скобами. На дне коробки устанавливается двигатель 5 с пружинным заводом от малогабаритного патефона.

От этого же патефона используется заводная ручка 6 и тормозное коромысло 7. Для удлинения ручки на 80 мм используется дополнительная деталь, которую изготавливают из любого материала по чертежу рис. 5, 6. Тормозное коромысло укорачивается на 48 мм и длина его после переделки составляет примерно 170 мм. Для укорочения от коромысла вначале отрезается изогнутая ручка, а затем кусок длиной 38 мм. После этого отрезанная ручка приклепывается к укороченному коромыслу.



Двигатель размещен таким образом, что ось пластинки сдвинута от геометрического центра коробки на 6 мм к передней стенке и на 10 мм влево. При таком расположении двигателя траектория движения иглы звукоснимателя выходит за центр вращения пластинки на 20—22 мм, что вполне достаточно для нормального воспроизведения. Между двигателем и дном коробки проложена амортизирующая прокладка из губчатой резины толщиной 4—5 мм. При установке двигателя толщина прокладки уменьшается до 2—3 мм, что позволяет установить пластинку в строго горизонтальном положении и регулировать ее высоту над краями коробки. Высота звукоснимателя над плоскостью пластинки такова, что при данных размерах коробки закрыть крышку было бы невозможно, поэтому звукосниматель прикреплен к подвижному основанию (рис. 5, д). Основание д прикрепляется к задней стенке ко-

венно на оси блока конденсаторов. Блок конденсаторов устанавливают на дне коробки, причем крепящие отверстия уже имеющиеся в корпусе блока не используют и вместо них просверливают два новых отверстия диаметром 3,2 мм и нарезают в них резьбу М 4. Сверху к корпусу конденсатора крепится гетинаксовая плата 12 толщиной 1,5—2 мм, на которой смонтирован приборчик.

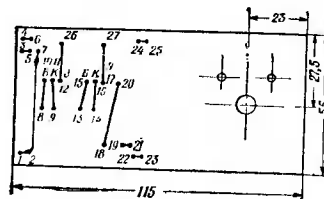
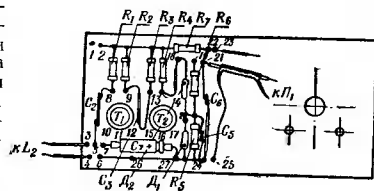
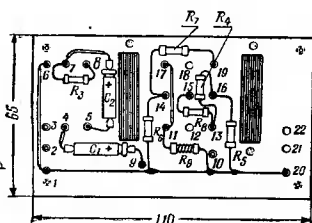


Рис. 6



точника питания (или между базой и плюсом источника питания) добиваются минимального уровня шума и достаточной громкости звучания. Затем следует подобрать наиболее приятный тембр звука с помощью конденсатора C_3 . При отсутствии конденсатора C_3 звук имеет неприятный «свистящий» тембр, а при его слишком большой величине звук становится глухим (исчезают высокие частоты). Обычно емкость конденсатора C_3 лежит в пределах 2 000—5 000 пф. Если усилитель НЧ предназначен для работы от электромагнитного звукоснимателя и первый каскад его собран по схеме, приведенной на рис. 4, то подбором величины сопротивления R_2 коллекторный ток транзистора T_1 устанавливается равным 0,8—0,9 ма. Если в этом случае собственный шум первого каскада, прослушиваемый в паузах, будет слишком велик, устанавливают режим транзистора T_1 с возможно меньшим током коллектора, если же это не поможет, то подбирают наиболее маломушящий транзистор.

Правильно налаженный усилитель НЧ имеет полосу пропускания (отсчитывают на уровне 0,7) от 120 гц до 6 кГц. При напряжении источника питания 8,5 в ток, потребляемый в отсутствии сигнала, составляет 3,8—

4 ма. При подаче на вход усилителя синусоидального сигнала с частотой 1000 гц и выходном напряжении 0,6 в (выходная мощность 100 мвт) потребляемый ток увеличивается до 35 ма, что соответствует к.п. д. 30%. При выходной мощности 150 мвт потребляемый ток составляет 42 ма, а к.п. д. — 40%.

Налаживание приемника, собранного по схеме рис. 1, начинается с подбора величин сопротивлений смещения в цепи баз транзисторов T_1 и T_2 . Лучше всего контролировать режим транзисторов по напряжению на коллекторе относительно плюса источника питания, которое при измерении прибором с сопротивлением 5—10 ком/в, составляет 1,2—1,8 в. Если напряжение ниже этой величины, то сопротивления R_1 или R_3 следует увеличивать. У некоторых транзисторов в процессе работы происходит самопроизвольное снижение напряжения на коллекторе. Поэтому перед окончательной установкой приемника следует проверить, не снижается ли напряжение на коллекторах ниже допустимых величин после 1,5—2 час. работы. Если такое явление происходит, данный транзистор следует заменить. В схеме рис. 4 требования к качеству транзисторов меньше, но проверить приемник в длительной работе все же

следует. После присоединения к приемнику катушки связи с антенной L_2 проверяется перекрытие диапазона. Вблизи положения конденсатора переменной емкости, соответствующего наиболее длинной волне, должна быть слышна радиостанция центрального вещания, работающая на волне 1734 м. Если эта станция будет слышна при меньшей емкости конденсатора, с катушки L_1 следует смотать несколько витков. Практически, такой случай встречается наиболее часто, так как число витков катушки L_1 выбрано с некоторым запасом. Вблизи положения ротора конденсатора C_1 , соответствующего его минимальной емкости, должна быть слышна радиостанция, длина волны которой около 300 м. В ряде случаев бывает целесообразно ограничить перекрытие диапазона в сторону средних волн. Для этого параллельно конденсатору C_1 присоединяют конденсатор емкостью 10—15 пф. Это способствует более плавной настройке в начале диапазона. Для получения максимальной чувствительности приемника подбирают число витков катушки L_2 , ставив приемник на какую-либо станцию в коротковолновой части диапазона. На этом налаживание приемника заканчивают.

(Окончание. Начало на странице 43)

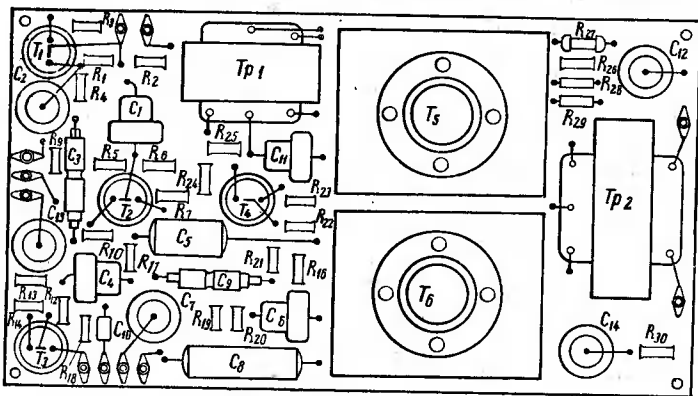


Рис. 3

ная обмотка намотана проводом ПЭЛ 0,08 и содержит 2 200 витков, вторичная—проводом ПЭЛ-0,12 и содержит 800 витков.

Выходной трансформатор Tr_2 собран на сердечнике из пластин Ш-14, толщина набора 14 мм, его первичная обмотка имеет 2×210 вит-

ков провода ПЭЛ 0,5, вторичная—90 витков провода ПЭЛ 0,5.

Налаживание

Налаживание усилителя начинают с подбора величины сопротивления R_{27} . При правильно подобранном сопротивлении R_{27} ток оконечного

каскада в отсутствии сигнала не должен превышать 50 ма. Затем, разорвав цепь обратной связи, по напряжению R_{30} , C_{12} на вход усилителя со звукоснимателя подают звуковой сигнал и по минимуму нелинейных искажений, возникающих, главным образом, при различии параметров транзисторов T_5 , T_6 подбирают величины сопротивлений R_{28} и R_{29} так, чтобы их суммарная величина не превышала 1 ом. Дальнейшего уменьшения нелинейных искажений можно добиться подбором величины сопротивления R_{23} , однако оно не должно сильно отличаться от указанного на схеме. Затем цепь отрицательной обратной связи восстанавливают (причем, в случае самовозбуждения усилителя концы вторичной обмотки выходного трансформатора следует поменять местами) и подбирают величину сопротивления R_{30} , добиваясь максимальной громкости сигнала на выходе. На этом налаживание усилителя можно считать законченным. Первые три каскада усилителя налаживания не требуют, так как вследствие сильных отрицательных обратных связей разброс параметров транзисторов здесь практически не влияет на работу усилителя.

РАДИОФИКАТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ...

ЗАМЕНА ВИБРАЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В КРУ-10 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ НА ТРАНЗИСТОРАХ

В журнале «Радио» № 4 за 1961 г. в разделе «Наша консультация» описывался способ переделки вибрационного преобразователя напряжения для питания радиоприемника на транзисторный преобразователь.

Мною была осуществлена такая переделка в блоке питания радиоузелов КРУ-10. При этом ставилась задача осуществить переделку так, чтобы без изменений в сглаживающих фильтрах, а также без существенных изменений в других элементах блока, можно было применить преобразователь вибрационного преобразователя от КРУ-10, добавив базовую обмотку

(что не рекомендуется в заметке, помещенной в журнале «Радио» № 4 за 1961 г.).

Чтобы убедиться в возможности разрешения поставленной задачи, был произведен расчет обмоток трансформатора преобразователя постоянного тока на транзисторах. Данные расчета обмоток трансформатора такого преобразователя и данные обмоток трансформатора вибрационного преобразователя КРУ-10 приведены для сравнения в табл. 1. Сравнивая эти данные, можно сделать вывод, что применить без переделки трансформатор вибропреобразовате-

ля КРУ-10 для преобразователя на транзисторах, добавив базовую обмотку, вполне возможно.

Схемы переделки блока питания радиоузелов КРУ-10 приведены на рис. 1 и 2. Номера деталей на этих схемах соответствуют номерам деталей на заводских схемах КРУ-10. Жирными линиями выделены переделываемые и добавленные цепи. Рис. 1 соответствует КРУ-10, в котором использовались два В-12, а рис. 2 — КРУ-10 с одним В-12.

Таблица 1
Данные трансформаторов

Наименование	Данные обмоток тр-ра КРУ-10	Данные расчета
Количество витков первичной обмотки (коллекторной) . . .	55+55	52+52
Количество витков вторичной обмотки (выходной) . . .	850+850	840+840
Количество витков базовой обмотки . . .	—	17+17
Диаметр провода первичной обмотки, мм	1,25	0,98
Диаметр провода вторичной обмотки, мм	0,31	0,23
Диаметр провода базовой обмотки, мм	—	0,41

Таблица 2
Потребление тока от аккумуляторной батареи

КРУ-10 с вибрационным преобразователем	КРУ-10 с преобразователем на транзисторах
В режиме покоя — 2,0 а Максимальный — 4,2 а	В режиме покоя — 1,5 а Максимальный — 2,9 а

При 34 витках в базовой обмотке (17+17) преобразователь на транзисторах не выдавал на выходе необходимой величины напряжения (250÷300 в). Для получения напряжения в 250÷300 в потребовалось уменьшить число витков базовой обмотки до 18 (9+9).

В табл. 2 приведены данные потребления тока КРУ-10 от аккумуляторной батареи при номинальной нагрузке на выходе.

Для увеличения отдаваемой мощности транзисторы П4А следует прикрепить к квадратным теплоотводящим пластинам (лучше алюминиевым или медным) толщиной 1,5—2 мм

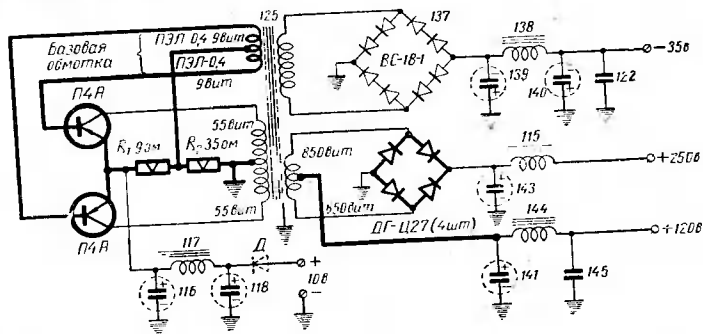


Рис. 1

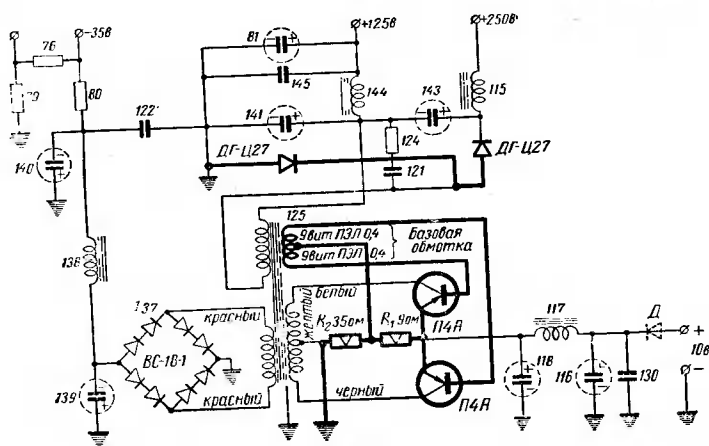


Рис. 2

и длиной сторон 5—7 см. Коллекторы транзисторов должны быть изолированы от шасси КРУ-10 и между собой.

Диод-предохранитель Д используется в блоке питания для предотвращения повреждений транзисторов при неправильном включении источников питания.

По схемам рис. 1 и 2 было переделано несколько КРУ-10 на колхозных радиоузлах. Переделанные радиоузлы работают устойчиво, с большим к.п.д. (90 и более процентов) и с большим сроком службы (радиоузлы работают по 15 часов в сутки).

г. Резекне

Б. Доля

ПЕРЕДЕЛКА ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ Р-10

При эксплуатации уличных громкоговорителей типа Р-10 часто обнаруживается, что громкоговоритель, проработавший три-четыре месяца, выходит из строя вследствие обрыва проводничков, соединяющих контакты на диффузородержателе с диффузором, а также со звуковой катушкой. Звуковая катушка при этом остается в полной исправности. Это повреждение произошло у каждого из 10 громкоговорителей типа Р-10, эксплуатировавшихся на радиоузле.

Я предлагаю исправлять повреждение следующим образом. Когда громкоговоритель выходит из строя — разбирать его и отпаявать проводнички, соединяющие звуковую катушку с зажимами на диффузородержателе. Затем вместо них устанавливать проводнички от щеток генератора, так как эти проводнички намного мягче, прочнее и обладают большей гибкостью. Концы проводничков на диффузоре и звуковой катушке следует подклеивать универсальным клеем БФ, а идущие к диффузородержателю — подпаявать. Как показала практика, переделанные по этому способу громкоговорители работают очень долго. В течение года ни один переделанный громкоговоритель не вышел из строя.

г. Свердловск

А. Власов

РЕМОНТ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ Р-10

При перегорании первичной обмотки трансформатора уличного громкоговорителя Р-10 перематывать ее в большинстве случаев оказывается невозможным из-за сильно поврежденной изоляции. Не всегда удается сразу подобрать и соответствующий провод для обмотки этого трансформатора.

Однако трансформатор уличного громкоговорителя Р-10 можно быстро отремонтировать, используя абацетский трансформатор ТАГ-3, мощность которого равна мощности потребляемой Р-10, а первичная обмотка рассчитана на напряжение 120 и 240 в.

Для этого сердечник трансформатора ТАГ-3 осторожно разбирают, после чего поверх его обмоток наматывают провод вторичной обмотки вышедшего из строя трансформатора громкоговорителя (при перегорании первичной обмотки, вторичная обмотка почти всегда остается неповрежденной). Затем сердечник собирается, скрепляется винтами и укрепляется на громкоговорителе тем же хомутиком, что и сгоревший трансформатор. Далее с помощью прибора (можно с помощью пробника) определяют выводы первичной обмотки для подключения на желаемое напряжение (120 или 240 в). Сам громкоговоритель собирается обычным порядком. Отремонтированный таким способом громкоговоритель работает вполне нормально.

с. Курашцеви
Винницкая область

П. Булега

ПИТАНИЕ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ ОТ ТГК-3

Термогенераторы ТГК-3 с вибропреобразователем, которые выпускались нашей отечественной промышленностью для питания приемников «Родина-52», из-за выхода из строя вибропреобразователя часто остаются без применения. Между тем такой термогенератор (без вибропреобразователя) можно с успехом применять для питания батарейных радиоприемников на транзисторах («Атмосфера», «Минск», «Родина-60», «Чайка» и т. д.). Термобатареи его (анодная и катодная) соединяются в этом случае последовательно с соблюдением соответствующей полярности и далее подводится к радиоприемнику.

Для предохранения транзисторов от выхода из строя при неправильном подключении термобатареи, в цепь питания желательно включить последовательно одну-две селеновые шайбы нужного диаметра.

совхоз Нейлово,
Смоленская область

Е. Миронов

Примечание редакции. Описание подобного предложения редакция получила также от читателя нашего журнала А. Акименко (Краснодарский край)

ЗАМЕНА ЛАМПЫ 6Н2П ЛАМПОЙ 6Н9С

В приемниках на пальчиковых лампах часто выходит из строя лампа 6Н2П. В сельской же местности эту лампу достать трудно, поэтому в своей практике я произвожу замену этой лампы лампой 6Н9С. После такой замены приемник работает нормально, долговечность же лампы 6Н9С значительно выше.

Чтобы использовать лампу 6Н9С вместо лампы 6Н2П, необходимо сделать переходную колодку. Изготавливается она следующим образом.

Из листового текстолита вырезается пластина в виде диска с девятью отверстиями под пальчиковую девятиштырьковую лампу. Затем из медного провода диаметром 1 мм нарезаются восемь кусочков длиной по 30—40 мм. Одним концом каждый из кусочков навивается на соответствующую ножку лампы 6Н9С. Далее на каждый из них надеваются кембриковые трубки, после чего они соответствующим образом изгибаются и продеваются в отверстия диска согласно доколевки лампы 6Н2П.

На ножки, изготовленные из медного провода, надевают и припаявают затем провололочные колечки. Этим достигается достаточная прочность переходной колодки. Далее ножки укорачивают (до 7 мм) и зачищают нафилем. Чтобы избежать ошибки при включении переходной колодки в ламповую панель, на переходной колодке необходимо сделать девять свободную ножку (с лампой 6Н9С она не соединяется).

Никаких изменений в схеме приемника делать не нужно.

с. Казанка, Николаевской обл.

В. Волков

ПИТАНИЕ РАДИОУЗЛА ОТ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ

При питании радиоузла от местной электростанции небольшой мощности часто наблюдаются значительные колебания напряжения. Так, в вечерние часы при большой нагрузке напряжение может падать до 130—150 в, а днем, когда нагрузка невелика, напряжение поднимается до 270—280 в.

Для того чтобы предотвратить выход из строя аппаратуры радиоузла ТУ-100, силовые трансформаторы приемника и усилителей мной были переключены на 110 в, соединены последовательно с лампой 500 вт на 220 в и включены в сеть с напряжением 220 в.

В настоящее время радиоузел работает нормально и колебания напряжения в сети на работе радиоузла не отражаются.

Хабаровский край

А. Брудкин

ЗАРУБЕЖНАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА К 1962 г.

(по материалам журнала *Funkschau*)

В журнале *Funkschau* №№ 9 и 10 за 1961 г. был помещен ряд статей разных авторов о работах в области радиоэлектроники в Англии, Франции, Швеции, Австрии, Италии, США, Японии и других капиталистических странах.

В опубликованных в этом журнале материалах рассмотрены некоторые характерные для отдельных стран особенности развития различных отраслей радиоэлектроники: телевидения, УКВ вещания, систем записи и воспроизведения звука и производства полупроводниковых и электровакуумных приборов, а также радиодеталей.

Как общая тенденция за последние годы, в статьях отмечается резкое увеличение удельного веса производства аппаратуры, применяемой в промышленности и в военном деле, по сравнению с радиовещательной, телевизионной и электроакустической аппаратурой.

Об увеличении в США объема производства электронной аппаратуры для военных нужд можно судить по следующим цифрам, характеризующим выпуск продукции за 1961 г. (по предварительным подсчетам):

- телевизоры, радиоприемники, электроакустическая и другая аппаратура выпущены на сумму 2,2 млрд. долларов;

- электронные вычислительные устройства, измерительные приборы, аппаратура для радиосвязи, навигационная аппаратура и т. п. — 2,2 млрд. долларов;

- электровакуумные лампы, полупроводниковые приборы, радиодетали, реле и др. элементы — 1,1 млрд. долларов;

- военная радиоэлектронная аппаратура для ракет, авиации, флота, космонавтики — 5,9 млрд. долларов.

В 1960 г. наблюдался бурный рост радиоэлектронной промышленности и в Японии: производство электронных вычислительных устройств возросло на 172%; установок высококачественного воспроизведения звука — на 15% и транзисторов — на 34%. Всего в 1960 г. японская радиоэлектронная промышленность выпустила изделий на 4,5 млрд. марок (западногерманских).

Телевидение и УКВ вещание. В США, Англии и, в меньшей степени, в Японии, Швеции и ФРГ в течение ряда лет основным двигателем разви-

тия радиоэлектроники явилось телевидение; в настоящее время, однако, радиовещание и телевидение переживают в этих странах состояние зстоя или даже спада, в то время как другие области применения радиоэлектроники значительно расширяются.

В настоящее время во Франции и Англии решается вопрос о выборе телевизионного стандарта и освоения дециметрового диапазона. Практика показала, что принятый во Франции стандарт 819 строк уже в III диапазоне не обеспечивает заметного улучшения качественных показателей по сравнению со стандартом 625 строк, а в диапазоне дециметровых волн дело будет обстоять еще хуже. Вопрос о создании второй программы относят к очень сложным. Поэтому специалисты считают наилучшим компромиссным решением вопроса — сужение полосы до 8 Мгц и принятие стандарта с числом строк 625.

По мнению английских специалистов при идеальных условиях изображение с числом строк 625 получается более четким, однако при этом ширина канала должна составлять 7 Мгц, то есть на 2 Мгц больше, чем при принятом сейчас в Англии стандарте 405 строк, а это означает, что в отведенном диапазоне частот может быть размещено меньшее число каналов. Вопрос о том, следует ли Англии переходить на общеевропейский телевизионный стандарт (625 строк, 25 кадров) усиленно дебатруется.

Несколько лет назад ВВС (БиБиСи) получила удовлетворительные результаты по совмещению английского телевизионного стандарта с американской системой цветного телевидения NTSC, при сохранении амплитудной модуляции сигналов звукового сопровождения. В экспериментах были применены кинескопы с трехлучевым проектором и теневой маской, которые в Англии не производятся.

В Англии ведутся также опытные стереофонические передачи — для передачи каждого из двух каналов используется отдельная станция. Однако эта система вещания считается неперспективной, и при окончательном решении вопроса перспективной будет признана, вероятно, так называемая мультиплексная система стереофонического радиовещания, при которой передачи ведутся одной станцией.

Во Франции сеть УКВ вещания для стереофонических передач не используется. На УКВ передается только одна программа, которую можно принимать по всей стране, эти передачи пользуются популярностью в основном у любителей музыки. Радиотелевизионная компания продолжает работы над стереофонической системой вещания с поднесущей, хотя по мнению ряда специалистов эта система, несмотря на простоту схемного решения, — неперспективна. По этой системе уже ведутся регулярные стереофонические передачи, кроме того, ежедневно транслируется несколько передач с использованием двух передатчиков.

В США новшеством 1961 года явилось применение в схеме кадровой развертки термисторов, что обеспечивает постоянно высоты кадра после прогрева телевизора. В течение ряда лет ведутся работы по созданию плоского кинескопа. В области цветного телевидения ничего нового не отмечается.

В Австрии опытные телевизионные передачи начались с 1955 г.; официальное открытие телевизионного вещания относится к 1957 г. В настоящее время Австрия располагает 9 мощными телевизионными передатчиками и выпускает телевизоры 25 типов. В Вене приступили к опытным телевизионным передачам в дециметровом диапазоне, однако, в ближайшем будущем освоения второй программы не ожидается. Начиная с 1958 года отмечается быстрое увеличение числа радиоприемников с УКВ диапазоном, так как УКВ вещание, благодаря тщательному планированию передающей сети, стало слышно в местностях, которые ранее не обеспечивались уверенным приемом.

В Швеции широко развита сеть радиорелейных линий. Линия этой сети протяженностью 1350 км является важным звеном телевизионной линии Москва-Лондон. Создана также единая сеть УКВ радиостанций. Передающие антенны устанавливаются на одной мачте (рис. 1); как правило, высота мачт мощных передатчиков составляет 300 м. Новые конструкции и вообще технические новинки в Швеции появляются обычно из-за рубежа, собственная промышленность в виду высокого

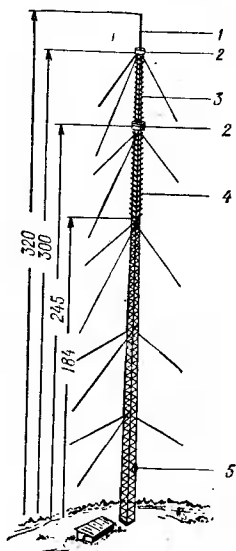


Рис. 1. Мачта для шведских телевизионных и УКВ передающих антенн. Верхняя часть мачты приспособлена для установки в дальнейшем антенны дециметрового диапазона: 1—антенна IV диапазона; 2—антенна УКВ (II диапазон); 3—платформа; 4—телевизионная антенна I и III диапазонов; 5—параболический рефлектор для релейных телевизионных линий.

уровня экспорта базируется на импорте радиодеталей.

Широкое распространение среди радиолюбителей этой страны получил также так называемый TV-DX, то есть дальний прием телевизионных передач. Хорошие результаты получены во II, III и IV каналах. Отмечается прием передач мощных телевизионных центров Центральной Европы даже на севере Швеции, а также телевизионных программ из СССР и Италии. Зафиксированы случаи приема передач телевизионных станций из США и Сибири.

В Швеции увлекаются также дальним приемом вещательных станций, особенно «ловлей» коротковолновых станций всего мира. В стране имеется более 50 клубов любителей дальней связи, насчитывающих свыше 10 000 активных членов (в большинстве молодежи).

В Италии телевизоры (рис. 2) рассчитаны на прием восьми каналов в УКВ диапазоне. В некоторых телевизорах предусматривается возможность переключения на диапазон дециметровых волн, для чего выпу-

скаются соответствующие блоки переключения телевизионных каналов. В настоящее время в стране насчитывается 400 телевизионных и 800 УКВ станций. Наличие большого количества маломощных станций вызвано необходимостью охватить вещанием гористую местность.

В Японии наиболее широко распространены телевизоры с кинескопами с размером экрана по диагонали 36 см. Объясняется это прежде всего небольшими размерами жилых помещений. Телевизоры с экранами размером по диагонали 43 см и 53 см выпускаются лишь небольшими сериями. Такие кинескопы на японском рынке еще не появились. Сообщается также о выпуске малогабаритных телевизоров на транзисторах с кинескопом 20 см по диагонали и обсуждается вопрос об освоении дециметрового диапазона.

Звукозапись и звуковоспроизведение. Во Франции спрос на обычные электропроигрыватели за последнее время резко уменьшился, и они постепенно вытесняются портативными. Все больше выпускается стереофонических проигрывателей. В последнее время стали выпускать аппаратуру высококачественного звучания. Имеется тенденция к выпуску высококачественных магнитофонов, однако вопросам четырехдорожечной техники внимания, по видимому, почти не уделяется. Характерным для Франции является и то, что желание иметь в продаже широкий ассортимент изделий стало препятствием развитию крупносерийного производства. Этим же объясняется слабое внедрение печатного монтажа, который применяется лишь в портативной аппаратуре.

В Англии к улучшению качества электроакустической аппаратуры проявляется особый интерес. Основное внимание направлено сейчас на усовершенствование громкоговорителя, как самого слабого звена акустического тракта. Существует мнение, что в «век стереофонии» необходимо устанавливать две отдельные группы громкоговорителей, воспроизводящих каждая весь диапа-



Рис. 2. Телевизор с укрепленным наверху поворачивающимся кинескопом с экраном 48 см по диагонали.

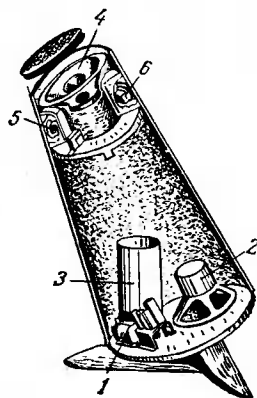


Рис. 3. Схематическое изображение акустического агрегата: 1—оконечный усилитель; 2—низкочастотный громкоговоритель; 3—туннель для отражения басов; 4—среднечастотный громкоговоритель; 5 и 6—высокочастотные громкоговорители.

зон звуковых частот. Однако для этого требуются большие помещения. В небольших помещениях качество установки уже не играет существенной роли, так как низшие частоты звукового диапазона в этих условиях воспроизвести невозможно. Таким образом, если габариты комнаты не позволяют воспроизводить частоты ниже 60 гц, то не имеет смысла применять установку, рассчитанную на полосу частот от 30 до 20 000 гц.

Для магнитофонов широкого пользования здесь в качестве стандартной принята скорость протяжки ленты 19 см/сек, которая обеспечивает отличное воспроизведение и позволяет выпускать магнитофоны в соответствии со стандартом МККР. Английские специалисты считают, что четырехдорожечные магнитофоны имеют худшее отношение сигнал/шум и, следовательно, меньший динамический диапазон.

В Швеции также проявляется большой интерес к высококачественному воспроизведению звука. Сообщается, например, о разработке акустической системы (рис. 3), оконечный усилитель которой размещен в ящике громкоговорителя, а частотная характеристика усилителя согласована со звуковым агрегатом. Связь между предварительным усилителем и оконечным усилителем, встроенным в ящик, осуществляется с помощью экранированного кабеля. Особенно хорошо воспроизводятся этой установкой низшие частоты. Интересно отметить, что шведский рынок оказался мал для этой установки и

прежде, чем изготовители начали экспортировать эту оригинальную установку в США, фирма обанкротилась.

Австрийские магнитофоны пользуются в Европе успехом. Недавно появился миниатюрный магнитофон — диктофон с усилителем на транзисторах, названный «говорящая записная книжка». Продолжительность записи 1 час, габаритные размеры магнитофона $116 \times 80 \times 35$ мм, вес 350 г. Комплекта батарей хватает на 12 часов работы.

Стереофонией в Австрии интересуются в основном ценители музыки и радиолюбители, которые нашли здесь новое направление для своей деятельности. Специалисты считают, что стереофония выйдет на широкую дорогу лишь тогда, когда будет организовано стереофоническое радиосвязание, однако в этом направлении австрийское радио не проявляет инициативы.

В США, после создания стереофонических грампластинок и магнитофонов, в том числе четырехдорожечных, в области стереофонии наступило относительное затишье. Следует отметить, что усилители на транзис-



Рис. 4. Ионофон без ящика.

сторах для аппаратуры высококачественного звучания — редкость, в подавляющем большинстве усилителей применяются лампы.

Несколько фирм встраивают в стереофонические настольные радиолы устройства искусственной реверберации. Описание принципа действия подобных устройств с преобразователями и «реверберационными» пружинами было опубликовано в журнале «Радио» № 11 за 1956 г. в отделе «За рубежом».

В США после увлечения громоздкими акустическими системами перешли к значительно более компактному, размещаемому на книжной полке. Они акустически изолированы и создают эффект, называемый в США акустической подвесной басовой системой. Как правило, это — низкочастотные громкоговорители. Однако конкурирующие фирмы утверждают, что уплотнение воздуха внутри ящика происходит нелинейно, и это приводит к искажениям. Недавно выпущен громкоговоритель, представляющий собой монолитную поверхность, которая без акустического экрана приводится в движение колеблющимся элементом. Разработчики считают, что такая систе-

ма имеет высокий к. п. д., малые искажения низших звуковых частот и даже обладает направленным действием на очень низких частотах, что важно для стереофонического воспроизведения. Однако все эти высказывания пока предположительны.

Выпускаются также громкоговорители-ионофоны, прототип которых впервые появился во Франции, без мембраны или каких-либо других подвижных деталей. Громкоговорители такого типа были показаны несколько лет тому назад на Ганноверской ярмарке фирмой Telefunken. Такие устройства имеют высокую стоимость и относительно сложную конструкцию, в электронную часть устройства входит также генератор ВЧ. Ионофон показан на рис. 4.

Ряд фирм Японии включили в свою программу выпуск портативных магнитофонов с усилителями на транзисторах. Скорость протяжки ленты в таких магнитофонах составляет 19,5 м/сек; диапазон частот — от 30 до 18 000 гц. Он отличается хорошим соотношением сигнал/шум и низким коэффициентом нелинейных искажений.

Полупроводниковые и электровакуумные приборы, радиодетали. Характерным является изменение конструкции элементов радиоэлектронной аппаратуры, применительно к требованиям миниатюризации и использования печатного монтажа, создание новых элементов на основе изучения физических явлений, про-

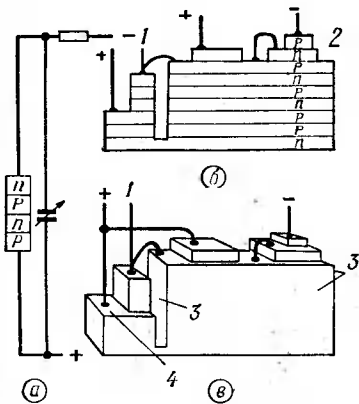


Рис. 5. Релаксационный генератор в микроминиатюрном выполнении: а — принципиальная схема; б — вид в разрезе (1 — выход, 2 — слой); в — общий вид (3 — выполняется распиловкой, 4 — распиловкой или пескоструйной обработкой).

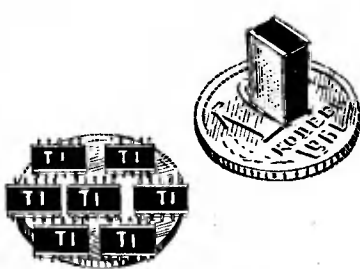


Рис. 6. Твердые схемы (справа сумматор).

исходящих в твердом теле, и, в первую очередь, полупроводниках.

Сообщается о разработке новых полупроводниковых приборов во Франции.

Хотя в Швеции нет своей промышленности полупроводниковых приборов, однако, один из отделов Высшей технической школы в Стокгольме занимается вопросами разработки и технологии изготовления полупроводниковых приборов, в том числе изучается долговечность.

В Австрии налажено крупносерийное производство сопротивлений и конденсаторов. В области производства электровакуумных ламп и полупроводниковых приборов доминирующее положение занимает концерн Philips.

Особое внимание в США уделяется технологии получения тонких пленок и создания на их основе полупроводниковых микросхем. В качестве примера можно привести релаксационный генератор (рис. 5), выполненный на одном маленьком кремниевом кристалле с напылением нескольких слоев пленки. Таким способом можно наносить более десяти слоев полупроводниковых p и n слоев и создавать сложные схемы с активными (транзисторы) и пассивными (сопротивления, конденсаторы) элементами.

Развиваются работы в области молекулярной электроники; из кристаллов германия или кремния, полученных методом зонной плавки, создаются функциональные блоки. Так называемые твердые схемы (рис. 6) имеют примерно такую же конструкцию и выполняют функции счетчиков, усилителей, генераторов, переключателей и т. д. Эти миниатюрные блоки применяются главным образом для логических схем в электронных вычислительных машинах.

Разработаны также керамические сверхминиатюрные лампы шести типов для работы на частотах порядка 3000 Мгц при температуре до 215° С. Так, например, усилитель ПЧ на шести таких керамических лампах

типа 7462 работает на частоте 60 Мгц и дает усиления 90 дБ.

Еще больше отличаются от обычных ламп керамические модули (рис. 7), имеющие по сравнению с обычными полупроводниковыми приборами то преимущество, что они стойки к воздействию тепла и радиоактивного облучения.

Ведутся работы по повышению верхней граничной частоты усиления транзисторов, уменьшению скорости переключения в импульсных схемах, увеличению теплостойкости и общему улучшению характеристик.

Новыми являются двойные диффузионные кремниевые меза-транзисторы, предназначенные для электронных вычислительных машин, со временем переключения от 40 до 50 нсек, и другие типы для НЧ усилителей с коэффициентом шума от 3 до 5 дБ.

Как известно, туннельный диод может работать непосредственно в качестве мультивибратора или генератора. В логических схемах используются туннельные диоды совместно с транзисторами. Ведутся

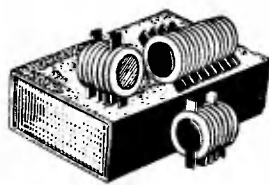


Рис. 7. Керамические модули (На коробке спичек)

работы по созданию туннельных триодов, работающих «быстрее» диодов.

Японская промышленность специализировалась на производстве миниатюрных элементов для транзисторной аппаратуры. Как сообщается в статье, из новых разработок интерес представляют меза-транзисторы с граничной частотой 700 Мгц и так называемые коаксиальные транзисторы, работающие, якобы, на частотах до 3 000 Мгц. В лабораториях фирм ведется разработка управле-

мых кремниевых выпрямителей, микромодулей и полупроводниковых элементов для получения тепла и холода, основанных на эффекте Пельтье.

В опубликованных статьях обращается внимание на то, что в настоящее время развитие радиоэлектроники идет в тесной взаимосвязи с математикой, физикой, химией, астрономией, биологией, медициной, а также психологией и даже философией. Разработчику радиоэлектронной аппаратуры и ее элементов приходится сталкиваться в настоящее время с широким кругом вопросов — тут и молекулярная электроника и использование свойств твердого тела, тут и транзисторы, туннельные диоды, лазеры, параметрические усилители, варакторы (плоскостные диоды с проводимостью $p-n$ типа и малой постоянной времени RC), тут и керамические лампы, техника тонких пленок, логические схемы, тут и теория стратегических игр, а также ряд других как практических, так и теоретических проблемных вопросов.

Приставка к авометру

С помощью несложной приставки обычный авометр можно превратить в ламповый вольтметр. Такая приставка позволяет измерять напряжения источников постоянного тока с большим внутренним сопротивлением (в пределах 0—4 в; 0—40 в и

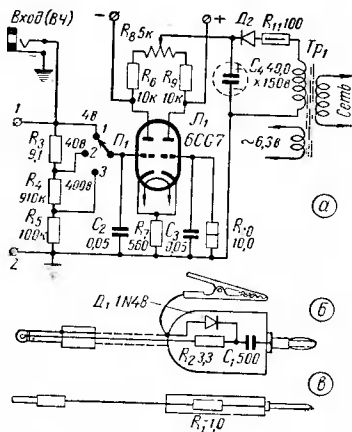


Рис. 1

0—400 в). Если же добавить к приставке специальный высокочастотный щуп, то можно измерять ВЧ напряжение частотой до 10 Мгц (в первых двух пределах). Схема приставки показана на рис. 1, а, а

высокочастотный и обычный щупы соответственно на рис. 1, б и в.

Лампа Л1, показанная на схеме, используется в качестве усилителя постоянного тока. При отсутствии напряжения на входе приставки, через обе половины этого двойного триода проходят токи, величины которых зависят от индивидуальных характеристик каждого из триодов и сопротивлений, включенных в катодную и анодные цепи их. В случае, если эти токи различны по величине, то на выходных зажимах приставки окажется разность потенциалов. Чтобы уравнивать токи и добиться нулевого показания авометра, подключенного к выходным зажимам, производят балансировку усилителя постоянного тока с помощью потенциометра R_8 .

При достижении на сетке левого по схеме триода напряжения 4 в, линейный характер изменения тока в триоде нарушается, с этой целью на входе усилителя приставки используется делитель напряжения.

Диод Д1 в высокочастотном щупе используется в качестве выпрямителя. ВЧ колебания, поступающие на диод через конденсатор C_1 , вызывают появление на диоде постоянного напряжения. Это напряжение воздействует на усилитель постоянного тока точно так же, как постоянное напряжение, подаваемое на входные зажимы. Включение ВЧ щупа осуществляется с помощью отдельного гнезда, показанного на схеме рис. 1, а. Особенностью второго щупа (рис. 1, в), используемого для измерения постоянного напряжения,

является дополнительное сопротивление (R_1), включенное последовательно в провод щупа. Диод Д1, сопротивление R_2 и конденсатор C_1 монтируются в отдельной головке из изоляционного материала, в качестве которой в описываемой конструкции был использован полиэтиленовый корпус ингалятора. Для подключения «земляного» провода ВЧ пробника используется зажим-крокодиль.

Приставка собрана на металлическом П-образном шасси размерами 3×4×5 дюйма (75×100×125 мм). Все детали ее размещены внутри шасси. Наружу выведены лишь ручки переключателя Д1 и потенциометра R_8 . На фронтальной (наибольшей) и верхней панели шасси установлены соответствующие зажимы и гнезда.

Намоточные данные силового трансформатора в описании не приведены. Указано лишь, что вторичная обмотка его рассчитана на напряжение 125 в при токе 15 ма; обмотка накала ламп — 6,3 в при токе 0,6 а.

«Popular Electronics», июль, 1961 г.

Новый термоустойчивый сплав

При исследовании новых материалов для электрических контактов было установлено, что медные и золотые амальгамы галлия с добавкой от 8 до 10% олова выдерживают температуру до 1000°C.

Галлий, так же как и ртуть, яв-

ляется металлом, который при комнатной температуре представляет собой жидкость и растворяет в себе другие различные металлы, создавая при этом амальгамы. Медная и золотая амальгамы галлия сначала также представляют собой жидкость; твердеть они начинают лишь через час после приготовления, а через шесть часов затвердевают окончательно. Хорошие механические свойства сохраняются у них при температуре до 800°C (золотая амальгама), и даже при 1000°C (медная амальгама), поэтому амальгамы могут замещать некоторые жароустойчивые сплавы, которые вырабатывались в основном на железо-никелевой основе.

Преимуществом использования новых сплавов является возможность изготовлять весьма сложные детали в «холодном» виде, то есть до застывания амальгамы.

«Sdelocai tehnika», август, 1961 г.

Портативный телевизор

Сообщается о разработке батарейного телевизора на транзисторах, который, как утверждается в сообщении, является «самым маленьким и самым легким телевизором в мире». Стоимость его составляет 249,95 доллара, в эту стоимость однако не включена цена батареи (29,95 доллара).

В телевизоре установлен кинескоп диаметром 21 см по диагонали. Вес телевизора составляет 6 кг (без батареи), размеры — 210 × 180 × 230 мм. В телевизоре использованы 23 транзистора, 19 обычных диодов и два высоковольтных. Телевизор может работать и от батарей, и от сети, причем при питании от батарей запаса энергии хватает на 3,5 часа работы, после чего батареи его должны быть включены на подзарядку от сети. Телевизор, во время подзарядки может нормально работать от сети.

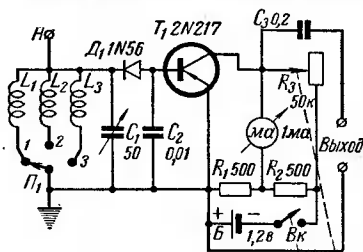
«das elektron», № 12, 1961 г.

Индикатор напряженности поля

Индикатор напряженности поля является одним из самых широко распространенных приборов, используемых при настройке передатчиков и антенн, а также для борьбы с гармониками передатчиков, создающих помехи телевизионному приему. Описанный ниже индикатор относительной напряженности поля, собранный на полупроводниковых приборах, создает большое удобство в работе, так как он

легок, невелик по габаритам и имеет автономное питание. Диапазон его — от 2 до 20 м, причем такой выбор диапазона был продиктован желанием устранить влияние основной частоты передатчика при измерении напряженности гармоник его.

Схема индикатора показана на рисунке. Обычный резонансный контур на входе его нагружен на диодирующий диод. Проректированный сигнал подается затем на базу транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Усиление этого



транзистора должно быть достаточным для того, чтобы обеспечивать отклонение стрелки на полную шкалу миллиамперметра, включенного в диагональ моста на выходе индикатора напряженности поля. Такая чувствительность индикатора в большинстве случаев оказывается вполне достаточной. В случае, если, например, при налаживании антенны или при относительно большом расстоянии от передатчика требуется повысить чувствительность, то, миллиамперметр, рассчитанный на 1 ма, может быть заменен микроамперметром на 50 или 100 мкА. Других изменений в схеме прибора при этом делать не следует. Баланс моста осуществляется сопротивлением R_3 . Так как транзистор одинаково усиливает и постоянную и НЧ составляющие, то к выходу прибора можно подключать головные телефоны, которые используются при налаживании НЧ тракта передатчика.

Индикатор напряженности поля собирается в алюминиевом футляре (не в пластмассовом!) размерами $5\frac{1}{4} \times 3 \times 2\frac{1}{8}$ дюйма ($135 \times 75 \times 54$ мм). Антенной служит штырь длиной в 12 дюймов (около 30 см), вставленный в соответствующее гнездо, смонтированное на торцевой поверхности футляра. Используемые в приборе контурные катушки — заводского изготовления; их индуктивности составляют соответственно 0,1, 0,47 и 2,4 мкГн.

Шкала конденсатора настройки градуируется отдельно для каждого из трех поддиапазонов. Перед градуировкой шкалы движок переменного сопротивления R_3 следует уста-

новить так, чтобы стрелка измерительного прибора была в нулевом положении.

Реулировка уровня сигнала на выходе не предусмотрена. При работе с индикатором следует учитывать, что кратковременные перегрузки для стрелочного прибора не опасны, однако длительные перегрузки рекомендуется избегать, для чего следует несколько расстривать входной контур.

«Popular Electronics», июль, 1961 г.

Микропульсации магнитного поля Земли

Науке в настоящее время известно, что пульсации магнитного поля Земли по своим периодам могут быть разделены на три основные группы: медленные пульсации, наблюдаемые с помощью стандартных магнетометров, период которых составляет 1—3 мин., а амплитуда достигает порядка 10 гамм (1 гамма = 10^{-5} эрстед); микропульсации с периодом колебаний от 5 до 30 сек. и амплитудой до нескольких гамм; и колебания с периодом от 0,5 до 3 сек., наблюдаемые значительно реже колебаний первых двух групп, амплитуда которых редко достигает 1 гаммы. Свойством пульсаций всех трех групп является их правильная, почти синусоидальная форма, а также и то, что их периоды и значение амплитуды одной группы отличаются от следующей примерно в 10 раз.

Вторая группа колебаний с периодом 5—30 сек. в настоящее время интенсивно изучается Бюро Стандартов США. Хотя колебания этого вида известны ученым еще с 1861 г., но до сих пор очень мало известно об их происхождении и оказываемом ими воздействии. Известно, однако, что сигналы их сильнее проявляются в зоне полярных сияний и что они вероятностно связаны с притоком электронов в ионосферу после вспышек на Солнце. Для обнаружения таких микропульсаций Бюро Стандартов строит несколько специальных петлевых антенн. Каждая из них имеет диаметр $6\frac{1}{2}$ фута (около 185 см) и содержит 32000 витков (130 миль или около 200 км!) провода в нейлоновой изоляции. Эти антенны будут использованы для изучения колебаний с периодом от 0,1 сек до 200 сек. Они окажут помощь при изучении сверхнизкочастотных атмосфериков, возникающих при грозовых разрядах, а также пульсаций с периодом от одной до трех минут, возникающих в результате резонанса в верхних слоях атмосферы при бомбардировке их заряженными частицами, летящими от Солнца.

«Wireless World», октябрь, 1961 г.

Возможность соединения металлических деталей посредством пайки основана на явлении диффузии. В процессе пайки происходят взаимное растворение и диффузия припоя и основного металла, что и обеспечивает после затвердевания припоя механическую прочность и электропроводность паяного соединения.

Различают пайку мягкими и твердыми припоями. В первом случае используют припой с низкой температурой плавления (до 400°C), имеющие сравнительно невысокую механическую прочность (сопротивление разрыву до 7 кг/мм²). Пайка мяг-

кими припоями применяется главным образом при электромонтажных работах. Во втором случае используют припой с высокой (свыше 500°C) температурой плавления, придающие высокую механическую прочность соединению (сопротивление разрыву до 50 кг/мм²).

Процесс соединения деталей весьма затруднен, если на их поверхности имеются пленки окислов, жира или грязи. Поэтому перед пайкой необходима тщательная зачистка соединяемых поверхностей. Кроме того, во избежание их окисления под действием воздуха во время пай-

ки применяют вспомогательные вещества — флюсы. Наилучшие результаты, во всех случаях пайки, дает применение специальных флюсов.

Припой

Выбор припоя производят в зависимости от соединяемых металлов или сплавов, размера деталей, требуемой механической прочности и коррозионной устойчивости. При монтаже для пайки проводов большого диаметра припой берется с более высокой температурой плавления, чем при пайке тонких прово-

Таблица 1

Марка припоя	Химический состав, %			Температура плавления, °C	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Область применения
	Sn	Sb	Pb			
ПОС-90	89-90	0,15	Остальное	222	4,3	Для пайки деталей и узлов, подвергающихся в дальнейшем гальваническим покрытиям (серебрение, золочение).
ПОС-61	59-61	0,8	Остальное	190	4,1	Для пайки тонких спиральных пружин в точных измерительных приборах и других ответственных деталей из стали, меди, латуни, бронзы, когда недопустим или нежелателен высокий нагрев в зоне пайки. Для пайки тонких (0,05—0,08 мм диаметром) обмоточных проводов, литцендрата, выводов обмоток, сопротивлений, конденсаторов и т. д., монтажных проводов с хлорвиниловой изоляцией; а также тех случаев, когда требуется повышенная механическая прочность и электропроводность.
ПОС-50	49-50	0,8	Остальное	222	3,6	Области применения аналогичные припою ПОС-61 в тех случаях, когда допускается большая температура нагрева.
ПОС-40	39-41	1,5-2,0	Остальное	235	3,2	Для пайки более толстых проводов, менее ответственных токопроводящих деталей, накопителей, для соединения проводов с лепестками. Применяется в случаях, допускающих более высокий нагрев, чем для ПОС-61 или ПОС-50.
ПОС-30	29-30	1,5-2,0	Остальное	256	3,3	Для лужения и пайки менее ответственных механических деталей приборов и радиоаппаратуры из меди и её сплавов, стали и железа.
ПОС-18	17-18	2,0-2,5	Остальное	277	2,8	Пайка при пониженном требовании к прочности шва, для лужения перед пайкой. Для пайки деталей неответственного назначения из меди и её сплавов, оцинкованного железа и стали.
ПОС-4-6	3-4	5-6	Остальное	265	5,8	Для пайки погружением в ванну с расплавленным припоем.

ПРИМЕЧАНИЕ. В припоях всех марок допускаются примеси: висмута — 0,1%; мышьяка — 0,05%; железа — 0,02%; никеля — 0,02%; серы — 0,02%; цинка — 0,002%; алюминия — 0,002%. Примесь меди допускается: в припои ПОС-90 до 0,08%, ПОС-61 и ПОС-40 — 0,1%, ПОС-30 и ПОС-18 до 0,15%.

дов. В некоторых случаях, например, при пайке токонесущих элементов, необходимо бывает учитывать и электропроводность припоя.

К мягким припоям относятся сплавы на оловянной, свинцовой, висмутовой, кадмиевой и цинковой основе. Химический состав припоев на оловянно-свинцовой основе, их свойства, а также рекомендации по применению, на основании которых можно сделать выбор наиболее подходящего припоя, приведены в табл. 1.

После сокращенного наименования припоя (ПОС) ставится число, указывающее процент содержания олова.

Наиболее легкоплавкими являются припой, содержащие в своем составе висмут и кадмий. Они применяются там, где требуется пониженная температура (менее 250°C) пайки. Однако механическая прочность их незначительна, а кроме того висмутовые припои обладают большой хрупкостью. Эти припои не стандартизованы. Область их применения ограничена.

Наиболее известные кадмиевые и висмутовые припои приведены в табл. 2. В этой же таблице даны составы нескольких мягких припоев для пайки алюминия и его сплавов,

а также припоя для пайки серебряных керамических деталей.

К часто применяемым твердым припоям относятся — медноцинковые (ПМЦ) и серебряные (ПСр). Среди них имеются как стандартные, так и нестандартные припои. В табл. 3. приведены данные о химическом составе, физикомеханических свойствах и области применения некоторых стандартных медно-цинковых и серебряных припоев.

В последнее время стали применять медно-фосфорные припои. Достоинством их является невысокая стоимость. В некоторых случаях ими можно заменять более дорогие припои типа ПСр. Пайка медно-фосфорными припоями производится без применения флюса. Во время нагревания фосфор окисляется в фосфорный ангидрид, который играет роль флюса. Однако при спайке этими припоями латунных деталей с медными применение флюса обязательно.

Недостатком этих припоев является хрупкость соединений, получаемых в результате пайки, поэтому их применяют лишь в тех случаях, если место соединения не подвергается вибрациям и большим механическим нагрузкам. Для пайки стали и

чугуна медно-фосфорные припои применяются лишь в последнее время, что связано с необходимостью предварительной подготовки поверхности спаиваемых деталей. Данные о химическом составе, температуре плавления и области использования некоторых меднофосфорных припоев приведены в табл. 4.

Пайка алюминия и его сплавов вызывает большие затруднения из-за легкой окисляемости алюминия. Для пайки алюминия и его сплавов разработан ряд специальных припоев. В табл. 2 приведены сведения о мягких припоях для пайки алюминия и его сплавов, в табл. 5 — данные о твердых припоях.

Флюсы

Назначение флюсов — растворить и удалить окислы и загрязнения с поверхности спаиваемых деталей. Кроме того, во время пайки они должны надежно защищать от окисления поверхность металла и припоя.

Правильный выбор флюса для пайки имеет большое значение для получения высокого качества соединения. Флюсы выбираются в зависимости от соединяемых пайкой металлов

Таблица 2

Марка припоя	Химический состав, %							Температура плавления, °C	Область применения
	Sn	Pb	Cd	Bi	Zn	Al	As		
ПОСК-50	50	32	18	—	—	—	—	145	Для пайки деталей из меди и ее сплавов, не допускающих местного перегрева. При электрическом монтаже полупроводниковых приборов.
ПОСВ-33	33	34	—	33	—	—	—	130	Пайка плавких предохранителей.
Лвиз-1 Лвиз-2	55 40	— —	20 20	— —	25 25	— 15	— —	200 250	Пайки тонкостенных деталей из алюминия и его сплавов.
ПКЦ-40-60 ПОСК-47-17	— 47	— 36	40 17	— —	60 —	— —	— —	240 180	Припайка проводов и выводных концов деталей к слою серебра, нанесенного методом вжигания на керамику.
ПСрК-25	30	63	5	—	—	—	2	225	Для вакуумно-плотной пайки деталей, работающих при низких температурах, а также для припайки к слою серебра, нанесенного на керамику методом вжигания.
ПОССР-15	15	83,15	—	—	0,6	—	1,25	276	Для пайки различных деталей, выполненных из цинка, оцинкованной стали.
Сплав Розе	15,9	28,0	—	56,1	—	—	—	97,3	Применяются там, где требуется особо низкая температура плавления припоя.
Сплав д'Арсе	9,6	45,1	—	45,3	—	—	—	79,0	
Сплав Вуда	12,5	25,0	11,5	50	—	—	—	60,5	

Таблица 3

Марка припоя	Химический состав, %						Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Температура плавления, °C	Область применения
	Cu	Ag	Zn	Cd	Mn	Ni			
ПМЦ-36	36	—	Остальное	—	—	—	—	825	Для пайки соединений не требующих высокой прочности.
ПМЦ-54	54	—	»	—	—	—	26	880	Та же, но может применяться для пайки меди и стали.
ПСр-70	26	70	4	—	—	—	30—35	760	Для пайки латунных, вольфрамовых, серебряных и платиновых токопроводящих деталей, контактов и проводов, если требуется высокая электропроводность спая.
ПСр-45 ПСр-25	30 40	45 25	25 35	—	—	—	30 28	730 780	Для пайки деталей из стали (хромистой и нержавеющей) медных сплавов и бериллиевой бронзы в тех случаях, когда требуется высокая механическая прочность, антикоррозийная стойкость и чистота спая.
ПСрК-44-8 (не стандартизован) ВН М431 МВ 1950 г.	27	44	16	8	3	2	—	750	Для пайки нихромовых проводников Х2ОН80 к медным или медным посеребренным проводникам.

ПРИМЕЧАНИЕ: В стандартных медно-цинковых припоях допускаются примеси: железа — не более 0,1%, свинца — не более 0,5%. В указанных серебряных припоях допускаются примеси — всего не более 0,5%, в том числе свинца — не более 0,15%.

Таблица 4

Марка припоя	Химический состав, %				Температура плавления, °C	Область применения
	P	Cu	Sn	Zn		
МФ1*	8,5—10	остальное	—	—	725—850	Для пайки медных, латунных и бронзовых деталей, работающих в условиях небольших статических нагрузок.
МФ2*	8,5—10	»	—	—	725—850	
МФ3*	7,0—8,5	»	—	—	725—860	
ПМФ-7	7,0	»	—	—	730—850	
ПМФ-9	9,0	»	—	—	730—850	
ПФОЦ7-3-2	6,0-7,0	»	2,5-3,5	1,0-3,0	680—700	

* Марки по ГОСТ 4515-48.

Таблица 5

Марка припоя	Химический состав, %							Температура плавления, °C
	Cu	Al	Si	Mg	Mn	Fe	Zn	
ВПТ-4	—	55	5	—	—	—	—	385—420 525—530
ВПТ-3	25—27	остальное	6,0—7,0	0,2	0,2	0,7	40	
34А	27—29	»	5,5—6,5	—	—	—	0,1	525 525—540
35А	20—22	»	6,5—7,5	—	—	—	—	
Силумин	—	—	—	—	—	—	—	580 525—540
СЛМ ₂ (или АЛ-2)	—	—	11—13	—	—	—	—	
ПА-2	20—21	»	7,5—8,0	—	—	—	—	

или сплавов и применяемого припоя, а также от вида монтажно-сборочных работ. Чтобы во все время пайки флюс находился в жидком состоянии и равномерно растекался по основному металлу, флюс выбирается с температурой плавления ниже температуры плавления припоя.

Удаление остатков флюса и продуктов его разложения следует производить во всех случаях, чтобы не вызывать загрязнения места спая и образования очагов коррозии.

По действию, оказываемому на металл, подвергающийся пайке, флюсы разделяют на активные (кислотные), бескислотные, активированные, антикоррозийные и защитные.

Активные или кислотные флюсы содержат в своем составе такие вещества, как соляная кислота, хлористые и фтористые металлы и т. д. Эти флюсы интенсивно растворяют оксидные пленки на поверхности металла, благодаря чему обеспечивается высокая механическая прочность соединения. Остаток флюса после пайки вызывает интенсивную коррозию соединения и основного металла. Поэтому такие флюсы можно применять лишь в тех случаях, когда возможно полное удаление остатков их с поверхности соедине-

Состав флюса, %	Основная характеристика и область применения	Способ удаления остатков
Активные (кислотные) флюсы		
Хлористый цинк 25—30; соляная кислота — 0,6—0,7; вода — остальное	Наиболее распространенный и дешевый флюс для пайки деталей из черных и цветных металлов. Удаление остатков этого флюса после пайки обязательно.	Тщательная промывка в воде.
Флюс-паста: хлористый цинк (насыщенный раствор) — 3,7; вазелин (УН-1 или УН-2, ГОСТ 782-47) — 85; дистиллированная вода — остальное.	Назначение то же. Применяется в тех случаях, когда по роду работы удобнее пользоваться флюсом в виде пасты.	То же
Хлористый калий — 40; хлористый натрий — 12; хлористый литий — 15; хлористый цинк — 12; хлористый магний — 6; фтористый натрий — 7; вода — остальное.	Применяется во время пайки алюминия припоями Ави-1 и Ави-2.	То же
Хлористый барий (безводный) — 48; хлористый калий — 29; хлористый натрий — 19; фтористый кальций — 4.	Остатки флюса должны тщательно удаляться.	То же
Флюс КЭЦ: канифоль — 24; хлористый цинк — 1; спирт этиловый — остальное.	Назначение то же. Является заменителем флюса, содержащего соль лития.	То же
Флюс-паста: канифоль — 16; хлористый цинк — 4; вазелин технический — 80.	Для пайки цветных и драгоценных металлов (золота), но может применяться и при пайке ответственных деталей из черных металлов.	Остатки флюса удаляются промывкой ацетоном.
Флюс «Прима 1»: хлористый цинк (ГОСТ 3773-47) — 1,4; глицерин (ГОСТ 6259-52) — 3, спирт этиловый — 40, вода дистиллированная — остальное.	Назначение то же. Применяется для получения соединений повышенной прочности.	То же
	Только для пайки деталей простой конфигурации, допускающих промывку.	Тщательная промывка в воде.
	Для пайки никеля, платины, сплавов, в которые входит платина.	
Бескислотные флюсы		
Канифоль (светлая, ГОСТ 797-55)	Наиболее дешевый и распространенный бескислотный флюс. Применяется для пайки меди, латуни, бронзы, во время электромонтажных работ мягкими и легкоплавкими припоями.	Протиркой спиртом или ацетоном.
Флюс КЭ: канифоль 15—28; спирт этиловый — остальное.	Назначение то же, но во многих случаях более удобен для переноса в труднодоступные места.	То же
Глицерино-канифольный флюс: канифоль — 6; глицерин — 14; спирт (этиловый или денатурат) — остальное.	Назначение то же. Рекомендуется для случаев, когда требуется герметичность паяных соединений.	То же
Активированные		
Флюс ЛТИ-1: спирт этиловый (ГОСТ 5962-51) — 67—73; канифоль — 20—25; солянокислый анилин (ГОСТ 5243-50) — 3—7; триэтанолламин (ВТУ МХП 1931-49) — 1—2.	Применяется при пайке большинства металлов и сплавов (железо, сталь, нержавеющая сталь, медь, бронза, нейзильбер, цинк, никром, никель, черный никель, серебро), в том числе и оксидированных деталей из медных сплавов без предварительной зачистки.	При применении этого флюса необходима интенсивная вентиляция.
Флюс ЛТИ-120: спирт этиловый 63—74; канифоль — 20—25; диэтиламин солянокислый (ВТУ МХП 326-352) — 3—5; триэтанолламин — 1—2.	То же. Составляется при необходимости замены солянокислого анилина.	Вентиляция не требуется.
Антикоррозийные		
Флюс ВТС: вазелин технический — 63; триэтанолламин — 6,3; салициловая кислота — 6,3; спирт этиловый — остальное.	Для пайки меди и медных сплавов. Рекомендуется при пайке константана, серебра, платины и ее сплавов.	Протиркой спиртом или ацетоном.
Флюс ФИМ: ортофосфорная кислота (удельный вес 1,7) — 16; спирт этиловый — 3,7; вода дистиллированная — остальное.	Назначение то же. Дает хорошие результаты при пайке черных металлов. Применяется главным образом при пайке грубых деталей, допускающих промывку в воде.	Промывка в воде.
Флюс с анилином: соляно-кислый анилин — 1,75; глицерин — 1,5; канифоль — остальное. Для получения флюса различной вязкости добавляют (до 25%) уайт-спирит (ГОСТ 3134-52)	Назначение такое же. В большинстве случаев может заменить флюсы ВТС и ФИМ. Остаток флюса коррозии не вызывает и защищает соединение от внешних окислителей.	Удаление остатков флюса не обязательно.

ния и основного металла путем тщательной промывки.

При пайке монтажа электро- и радиоаппаратуры применение активных флюсов не допускается, так как с течением времени их остатки разъедают место пайки и изделие выходит из строя.

К бескислотным флюсам относятся канифоль и флюсы, приготовляемые на ее основе с добавлением неактивных веществ (спирта, скинидара, глицерина). Сама канифоль при пайке играет двойную роль: очищает поверхность от окислов и защищает ее от окисления. Растекаясь по нагретому, спаиваемому участку детали и растворяя при этом окислы, канифоль существенно улучшает расте-

кание на этом участке и припой. Остаток канифоли негигроскопичен и является хорошим диэлектриком, что также относится к достоинствам канифоли, как флюса при пайке монтажных соединений.

Активированные флюсы готовят на основе канифоли с добавкой активизаторов — небольших количеств солянокислого или фосфорнокислого анилина, салициловой кислоты или солянокислого диэтиламина. Эти флюсы пригодны в основном для соединения металлов и сплавов плохо поддающихся пайке. Применение таких флюсов при обычных электромонтажных работах (для хорошо соединяемых металлов) также целесообразно, так как ускоряет

процесс пайки и облегчает эту операцию. Последнее объясняется высокой активностью некоторых активированных флюсов, что дает возможность производить пайку без предварительного удаления окислов (но не окалины), только с предварительным обезжириванием.

Активированными флюсами являются флюс с анилином, флюсы ЛТИ (см. табл. 6).

Антикоррозийные флюсы содержат в своем составе фосфорную кислоту с добавлением различных органических соединений и растворителей. В состав некоторых антикоррозийных флюсов входят органические кислоты. Остатки этих флюсов не вызывают коррозии.

Защитные флюсы не оказывают химического воздействия на металл и предохраняют ранее очищенную поверхность металла от окисления. К этой группе относятся неактивные материалы — воск, вазелин, оливковое масло, сахарная пудра и др. Данные о составе и использовании некоторых флюсов, применяемых при пайке мягкими припоями, приведены в табл. 6.

Ввиду того, что при высокой температуре растворы хлористого цинка и нашатыря, так же как и канифоль (то есть основные материалы, входящие в состав флюсов, для пайки мягкими припоями) полностью теряют свои флюсирующие свойства, применять эти флюсы при пайке твердыми припоями невозможно. При высокотемпературной пайке в качестве флюсов используют главным образом буру ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) и смеси ее с борной кислотой (H_3BO_3), борным ангидридом (B_2O_3) и некоторыми другими солями.

При выборе флюса следует учитывать не только вид припоя, но и характер соединяемых металлов и сплавов.

Пайные простые углеродистых сталей, меди и медных сплавов различными припоями на медной основе чаще всего производят с плавленной и растолченной в порошок бурой, иногда с добавкой борной кислоты или борного ангидрида. При пайке нержавеющей сталей бура и борная кислота оказываются недостаточно активными, чтобы удалить с поверхности этих сталей тонкую, но плотную пленку окислов, поэтому получить паяный шов высокого качества при их применении не удастся. Для повышения активности этого флюса в буру обычно добавляют тетрафторборат калия (в количестве от 30 до 70%), фтористый калий (около 40%) и другие соли.

Пайка

Подготовка изделий под пайку. Для получения прочного паяного соединения необходимо, чтобы место пайки было тщательно очищено от грязи, жиров, продуктов коррозии и окисных пленок. Подготовка изделия обычно состоит из механической зачистки поверхности изделия, обезжиривания и сборки. Иногда изделия перед спаиванием предварительно облуживают каждое в отдельности.

Пайка мягкими припоями. Наиболее простым и распространенным способом пайки мягкими припоями является пайка медным паяльником. Он должен быть соответственно подготовлен для работы. Его рабочей части следует придать необходимую (заостренную) форму. Это

Таблица 7

Символическое обозначение	Химический элемент
Ag	Серебро
Al	Алюминий
As	Мышьяк
Bi	Висмут
Cd	Кадмий
Cu	Медь
Fe	Железо
Mg	Магний
Mn	Марганец
Ni	Никель
P	Фосфор
Pb	Свинец
S	Сера
Sb	Сурьма
Si	Кремний
Sn	Олово
Zn	Цинк

лучше выполнить не опилковой пилкой, а с помощью ковки. Наклеп уменьшает интенсивность растворения меди в припой и затрудняет образование раковин, что увеличивает срок службы паяльника.

Рабочую часть паяльника разогревают, для чего паяльник разогревают припоем. Перегрев паяльника перед чисткой канифолью недопустим. Покрывать паяльник слоем канифоли нужно сразу же, как только он достигнет температуры плавления канифоли. Если он все же был перегрет и зачищенная часть покрылась темно-синим слоем окиси меди, то паяльник следует остудить и вновь зачистить.

Процесс пайки мягкими припоями заключается в следующем. Поверхность спаиваемых деталей очищается и покрывается флюсом. Затем на место спая переносит припой. Если припой требуется немного, то его переносят залуженным концом паяльника. Хорошо прогрет место спая (добившись растекания припоя) отнимают паяльник и припой, застывая, скрепляет детали, подвергшиеся пайке.

Надежность соединения в месте пайки зависит не столько от количества нанесенного припоя, сколько от качества предварительного облуживания и прогрева деталей.

После пайки соединение следует тщательно промыть и просушить.

Пайка твердыми припоями. Твердая пайка является промежуточной между пайкой мягкими припоями и сваркой металлов. Нагревание спаиваемых деталей производится в пламени горна, газовой горелкой или паяльной лампой. Спаиваемые детали зачищаются до металлического блеска, механически скрепляются между собой струбциной или другим способом и нагреваются. После некоторого разогрева деталей на спаиваемом участке его посыплют флюсом

(обычно бурой). В отличие от пайки мягкими припоями, наносить флюс преждевременно на место соединения не рекомендуется, так как он, взаимодействуя с пламенем горелки, загрязняет шов.

При спаивании разнородных по толщине деталей следует направлять пламя на более массивную из них, во избежание прожогов и расплавления менее массивной или более тонкой детали. Не следует также направлять пламя непосредственно на припой, лучше направлять его на участок изделия, находящийся рядом со швом.

После пайки остатки флюса и образовавшиеся наплывы удаляют механическим путем иногда с последующей промывкой горячей водой.

Пайка алюминия. Поскольку алюминий и его сплавы, соприкасаясь с воздухом, быстро окисляются, обычные способы пайки не дают удовлетворительных результатов.

Предотвращению образования окислов способствует применение специальных флюсов (см. табл. 6).

В радиотехнической практике нашел распространение следующий способ пайки алюминия обычными оловянно-свинцовыми припоями, дающий удовлетворительные результаты.

Спаиваемые поверхности предварительно хорошо облуживают. Для лужения алюминиевых проводов используют крупнозернистую, абразивную (наждачную) шкурку (№ 46—60), к ней прикладывается конец облуживаемого провода, на котором располагается кусок канифоли.

Провод прижимается паяльником к шкурке, зачищается об нее движением провода и одновременно облуживается припоем. При облуживании плоских поверхностей их хорошо очищают от грязи и жира. Зачищают канифолью и посыплют железными опилками. После этого места пайки дополнительно защищают опилками, передвигая их под слоем канифоли с помощью паяльника. Опилки своими острыми гранями снимают с поверхностей окись, и олово прочно пристает к алюминию. Далее пайка ведется обычным способом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алухтин Г. И. Технология пайки монтажных соединений в приборостроении, Госэнергоиздат, 1957.
2. Мордвинов Л. А. Технология сварки и пайки, Оборонгиз, 1957.
3. Яхно Ю. Пайка алюминия, «Радио» № 1, 1957, стр. 64.
3. Федоренко Л. Флюс для пайки, «Радио» № 9, 1959, стр. 42.
5. Как производить пайку никрома, «Радио» № 6, 1961, стр. 61.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как правильно намотать низкочастотный трансформатор двухканального усилителя («Радио» № 5, 1961, стр. 34-36)?

Подготовив каркас трансформатора, на него сначала наматывают 35 витков вторичной обмотки, затем 2 000 витков первичной, сделав отвод от 1140-го витка, сверху укладывают 70 витков вторичной обмотки. После этого каркас переворачивают в намоточном станке и наматывают другую половину (2 000 витков) первичной обмотки, сделав отвод от 1140-го витка. Возвратив каркас в прежнее положение укладывают оставшиеся 35 витков вторичной обмотки.

Можно ли в магнитофоне «Комбинированной радиостанции» («Радио» № 5, 1959) применить двухдорожечные головки от магнитофона «Яуза-5»?

В случае применения магнитных головок от магнитофона «Яуза-5» потребуются три головки: две универсальные и одна стирающая. При этом необходимо будет произвести следующие изменения.

В усилителе воспроизведения удаляется входной, повышающий трансформатор Тр₁. Универсальная головка подключается вместо вторичной обмотки этого трансформатора. Если во время наладки магнитофона окажется, что в усилителе воспроизведения недостаточен подъем усиления в области высших частот, то для их подъема можно использовать явление резонанса во входной цепи. Для этого параллельно головке подключается конденсатор (≈ 2000 пф), емкость которого подбирается опытным путем. С помощью этого конденсатора входная цепь усилителя настраивается на высшую рабочую частоту.

В усилителе записи сигнал на записывающую головку нужно будет подать с анода лампы Л₃ (6Ж8), через разделительный конденсатор емкостью 0,1 мкф. В этот же провод включается ячейка коррекции (взамен R₁₂C₁₂), состоящая из сопротивления 68 ком (0,25 Вт) и конденсатора 4700 пф, типа КСО-5, а также фильтр-пробка Л₂C₁₂. Первичная обмотка выходного трансформатора остается включенной в анодную цепь выходной лампы усилителя записи, вторичная обмотка может быть

использована для контроля (параллельно ей включаются телефонные трубки).

Можно оставить и прежнюю схему включения головки, но тогда потребуются увеличить число витков во вторичной обмотке выходного трансформатора до 3 500. Чтобы обмотка уместилась на каркасе, ее нужно наматывать проводом ПЭЛ 0,1.

В катушке генератора необходимо перемотать обмотку L₄. Новое число витков в секции 3-4 этой катушки, — 250, а в секции 4-6 — 175. Для наматывания можно применить провод ПЭЛ 0,15.

После замены магнитных головок обязательно следует проверить значения токов подмагничивания (см. «Радио» № 7, 1959, стр. 63) и стирания (см. «Радио» № 3, 1961, стр. 63).

Как осуществить ферритовый блок настройки для радиолубительских приемников?

Ферритовый блок настройки может быть осуществлен на принципе изменения индуктивности контурных катушек, за счет изменения воздушного зазора магнитопровода.

Практически это осуществляется перемещением относительно друг друга двух ферритовых чашек или

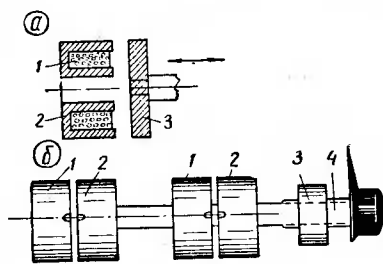


Рис. 1

ферритовой чашки и пластины. Устройство блока показано на рис. 1. Контурная катушка 1 (рис. 1, а) размещена в чашке ферритового бронированного сердечника 2, относительно которой, по направлению стрелки, приближается или отдалается ферритовая пластина (или чашка) 3. Сдвоенный блок магнитной настройки показан на рис. 1, б, где цифрами 1 обозначены чашки с контур-

ными катушками, 2 — перемещаемые пластины (чашки), 3 — неподвижно укрепленная гайка, 4 — ось ручки настройки с резьбой. Чашки 2 жестко укреплены на оси 4.

Подобный принцип настройки позволяет изготовить блок миниатюрного размера, так как для трехкратного перекрытия диапазона частот перемещение подвижной части сердечника не превышает 3 мм. Недостатком такой простейшей системы является нелинейная зависимость между перемещением сердечника и изменением частоты. Первоначальное увеличение зазора до 0,25 мм вызывает на ДВ и СВ диапазонах изменение частоты на 250 кГц. В конце перемещения увеличение зазора на такую же величину сопровождается изменением частоты только на 25 кГц.

Несмотря на этот недостаток, магнитную настройку можно с успехом применять в радиолубительских конструкциях.

По каким данным собрать преобразователь на транзисторах для получения 20 кВ?

Для получения напряжения около 20 кВ, что может потребоваться в базисных телевизорах, можно построить преобразователь по схеме, изображенной на рис. 2. Рабочая частота преобразователя около 2,5 кГц. Входное (преобразуемое) напряжение 12 в.

Особое внимание нужно обратить на изготовление трансформатора Тр₁. Сердечник для него можно взять от автотрансформатора «Знания», «Рекорд», «Рубин» или «Темп-3» (феррит Ф-600). Каркас трансформатора преобразователя выполняется из органического стекла. Размеры каркаса и распо-

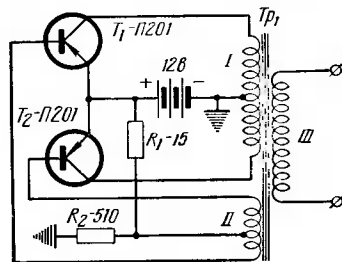


Рис. 2

ложение обмоток на нем показаны на рис. 3. Первичная обмотка разбита на две секции, между которыми при намотке располагается обмотка II. Повышающая обмотка отделяется от обмоток I и II слоем лакоткани толщиной 0,1 мм.

Обмотка I состоит из двух секций по 7 витков провода ПЭЛ 0,5 в каждой. Секции соединены последовательно. Обмотка II — содержит 3-3 витка провода ПЭЛ 0,5; III — 16 000 витков провода ПЭЛ 0,1.

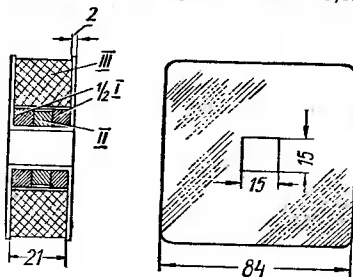


Рис. 3

Для улучшения отвода тепла корпусы транзисторов П-201 должны быть снабжены радиаторами. За неимением триодов П-201 могут быть применены триоды П-202, П-203, а в крайнем случае и триоды П-4 (с любой буквой).

Как настроить без приборов усилитель ПЧ в карманном супергетеродине («Радио» №6, 1961, стр. 33—35)

При отсутствии приборов можно настроить усилитель ПЧ при помощи радиовещательного лампового приемника, с ПЧ — 110-115 кГц; в частности для этого пригоден приемник «АРЗ-52».

Настройка производится в следующем порядке:

Ламповый приемник настраивается на какую-либо средневолновую радиостанцию, его шасси присоединяется к зажиму + батареи Б1 карманного супергетеродина. Основание транзистора Т₂ отсоединяется от конденсаторов С₃ и С₆ (см. «Радио» № 6). Провод, идущий к колпачку лампы 6Б8 приемника «АРЗ-52», через полупеременный конденсатор емкостью 4-40 пФ (конденсатор связи) соединяется с основанием транзистора Т₂. Уменьшая постепенно емкость этого конденсатора добиваются, чтобы в карманном приемнике прослушивался слабый сигнал.

После этого вращением сердечника катушки L₇ настраивают контур L₇C₁₃ на промежуточную частоту, ориентируясь по увеличению громкости звучания карманного приемника. После настройки сердечник закрепляется парафином.

Затем производится настройка контура L₆C₅C₆. Для этого отсоединяют конденсатор связи от основания транзистора Т₂ и подключают его к неза-

земленному концу катушки входного контура L₁, который предварительно отсоединяется от конденсатора С₁. Основание транзистора Т₂ вновь соединяется с контуром L₆C₅C₆, как указано на принципиальной схеме. Катушка L₃ замыкается накоротко для срыва колебаний гетеродина.

Сигнал, подаваемый на вход карманного приемника, усиливается транзистором Т₁ и через контур L₆C₅C₆ попадает на базу транзистора Т₂. Если при подстройке катушки L₆ максимальная громкость получается при полностью введенном сердечнике, то необходимо параллельно конденсатору С₅ подключить конденсатор емкостью 10-15 пФ, если же при полностью выведенном сердечнике, то следует с катушки L₆ смотать несколько витков.

Каков режим ламп прибора для измерения влажности почвы («Радио» № 10, 1960, стр. 28—29)

Режим ламп прибора для измерения влажности зерна приведен в таблице.

Измерения производились вольтметром, с внутренним сопротивлением 10 000 ом/в.

Таблица			
Лампы	6Ж5П	6ИП	6Н15П
Напряжение на электродах, в			
Анод лампы . . .	150	220; 115	220
Экранирующая сетка	120	105	—
Катод	—	—	14

Какие реле используются в устройстве «Часы-автомат» («Радио» № 8, 1961) и как проходит ток при замыкании контактов стрелками часов

В «Часах-автомате» использованы два электромагнитных поляризованных реле РП-4 с нейтральной регулировкой контактов. Вместо реле РП-4 можно использовать телеграфные реле ТРМ.

Каждое реле имеет две обмотки и одну контактную систему — якорь и два контакта. На схеме, приведенной в «Радио» № 8, обмотки IА, IБ и контакты 1, а, б, в принадлежат одному реле, обмотки IIА и IIБ и контакты II г, д, е — второму. Перевос якоря от одного контакта к другому происходит в зависимости от того, по какой обмотке каждого

реле и в каком направлении по ней проходит ток. В схеме обмотки реле I и реле II подключены таким образом, что при прохождении тока по обмотке реле IА (плюс Е, обмотка реле IА, замкнутые контакты коммутационной колодки, часовая стрелка, минус Е) замыкаются контакты аБ реле I, а при прохождении тока по обмотке реле IБ, замыкаются контакты аВ реле I. При прохождении тока по обмотке реле IIА (плюс Е, контакты аБ реле I, обмотка реле IIА, коммутационная колодка, минутная стрелка, минус Е) замыкаются контакты гД реле II, а при прохождении тока по обмотке реле IIБ (плюс Е, контакты а реле I, об-

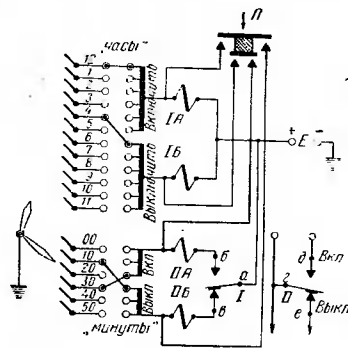


Рис. 4

мотка реле IIБ, коммутационная колодка, минутная стрелка, минус Е) замыкаются контакты гЕ реле II. Таким образом, электрический прибор либо дополнительное реле с мощной контактной системой, подключенные к зажимам К—Д, будут коммутироваться. Упрощенная схема коммутации приведена на рис. 4.

Как увеличить диапазон выдержек времени на МТХ-90 («Радио» № 7, 1961)

Для увеличения диапазона в сторону больших выдержек, в реле времени, предложенном Д. Кемарским, можно установить в ячейке задержки времени конденсаторы С₂ и С₃ большой емкости. Конденсатор С₂ емкостью 4 мкФ на схеме не обозначен. Лучшие результаты дает увеличение сопротивления R₆ в десять и даже в сто раз. Можно увеличить сопротивление R₁₀, которое также удлинит выдержку времени.

Сопротивления R₁, R₂ и R₄ в процессе работы реле могут нагреваться, чтобы избежать этого, следует увеличить в полтора — два раза величины этих сопротивлений.

Издательство ДОСААФ— радиолюбителям

Значительное место в плане Издательства занимает литература по вопросам радиотехники, электроники и радиолюбительского творчества.

В 1962 году, например, выйдет в свет книга С. Г. Бунимовича и Л. П. Яйленко — «Радиопередача и радиоприем на одной боковой полосе частот». Здесь в популярной форме рассказано о физических процессах, протекающих при различных видах модуляции, о преимуществах узлов аппаратуры формирования однополосного сигнала, о конструкции однополосных любительских передатчиков и методах приема однополосного сигнала.

Большой интерес вызовет у радиолюбителей и владельцев телевизоров книга В. А. Абрамовича — «Как находить и устранять неисправности в телевизорах». В этой книге рассмотрено устройство телевизоров, указано, как обнаруживать и устранять неисправности в отдельных блоках

и деталях, как бороться с помехами приему, как добиться дальнего приема.

Немалую пользу принесет «Пособие для подготовки мастеров по ремонту радиоприемников», написанное В. А. Ломановичем и М. М. Румянцевым. В нем изложены основы электро- и радиотехники, приведен подробный перечень радиотехнических материалов, деталей, инструмента и указаны правила пользования ими, рассказано об основных измерительных приборах для проверки радиодеталей и настройки радиоаппаратуры, даны рекомендации по проверке и ремонту основных неисправностей, а также по регулировке и настройке приемников после ремонта.

Для тех, кто занимается внедрением радиоэлектроники в различные области народного хозяйства, предназначена книга «Радиолюбители — народному хозяйству», написанная коллективом авторов. В книге при-

ведены наиболее интересные экспонаты 16-й и 17-й Всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, подробно описаны приборы для автоматизации производственных процессов и измерения неэлектрических величин и электронные приборы, применяющиеся в различных отраслях науки и техники. Разъяснен также порядок регистрации заявок на изобретения и получения авторских свидетельств.

В план Издательства на новый год включены сборники консультаций «В помощь радиолюбителям» — выпуски 13-й, 14-й, 15-й, 16-й, рассчитанные на массового читателя. В них популярно описаны любительские конструкции приемной, звукозаписывающей, усилительной, измерительной, а также телевизионной КВ и УКВ аппаратуры, приведены многочисленные справочные материалы и расчетные данные.

Готовятся к изданию альбом, включающий в себя радиосхемы и описания 23 образцов радиоаппаратуры и приборов, и плакаты, рассчитанные на широкий круг радиолюбителей, увлекающихся конструированием УКВ аппаратуры.

С. Терещенко, И. Максимова

„Массовая радиобиблиотека“ в 1962 году

«Массовая радиобиблиотека» Госэнергоиздата вступает в 15-ый год своего издания. К началу 1962 года в этой серии выпущено уже 435 книг и брошюр общим тиражом свыше 18 миллионов экземпляров.

Что нового получат наши читатели в текущем году? Нужно сказать, что план у нас довольно обширный. В серии «Массовая радиобиблиотека» намечается выпустить 40 книг и брошюр. В частности, для широких кругов читателей представят интерес две оригинальные книги, переведенные нами с французского издания — «Радио... это очень просто!» и «Телевидение?... это очень просто!». Обе эти книги, каждая объемом 15 авторских листов, принадлежат перу известного популяризатора Е. Айсберга. Написанные в виде живого и остроумного диалога, иллюстрированные занимательными и доходчивыми рисунками, они приобрели большую известность. Достаточно сказать, что первая из них выдержала 22 издания во Франции и переведена в ряде стран.

Много интересного ждет радиолюбителей-конструкторов. Для них предназначено 20 выпусков. В разделе «Радиоприемники и источники питания» выйдут брошюры В. Ф. Боженова и А. Г. Соболевского — «Устройство для налаживания транзисторных приемников»; М. М. Румянцев — «Сельские транзисторные приемники»; Е. Б. Гумеля — «Конструирование транзисторных приемников»; К. Б. Мазеля — «Стабилизаторы напряжения и тока»; С. М. Флейшера — «Автоматическая настройка радиоприемников» и другие.

Ряд книг и брошюр выпускается для тех, кто увлекается телевизионной техникой. Это К. Диллинбергер — «Переключатели телевизионных каналов»; Ю. В. Костыков — «Приемные телевизионные трубки»; А. М. Пилтакин — «Любительские телевизионные конструкции»; В. Ф. Самойлов — «Проекционное телевидение»; С. К. Сотников — «Переделка телевизоров устаревших моделей»; В. В. Ефимов — «Любитель-

ский телевизор для кинескопа с углом отклонения 110°».

Среди книг по звукозаписи и электроакустике прежде всего следует отметить подготовляемый к изданию в третьем квартале «Справочник по магнитофонам» А. М. Курбатова и Е. Б. Яновского. Эта книга, объемом в 11—12 листов, рассчитана на радиолюбителей-конструкторов, радиолюбителей и владельцев магнитофонов. Она содержит описания конструкций, принципиальные и кинематические схемы, рекомендации по ремонту и регулировке магнитофонов индивидуального пользования, выпущенных в СССР до 1962 года.

Кроме справочника будут выпущены книги: Е. Г. Борисова и Д. В. Самодурова — «Аппаратура для озвучивания любительских фильмов»; В. И. Лазарева и В. И. Пархоменко — «Магнитная запись телевизионных изображений»; Х. Якубашка — «Практика звукозаписи» (перевод с немецкого); М. М. Эфруси — «Акустическое оформление громкоговорителей»; В. Г. Королькова — «Испытания и регулировка магнитофонов»; Д. И. Галкина и других авторов — «Стерефоническое радиовещание и звукозапись».

Для подготовленных радиолюбителей предназначаются следующие книги и брошюры по вопросам новой

техники: Л. П. Крайзер — «Бионика — новая отрасль кибернетики»; С. В. Перцов — «Параметрические усилители»; Н. М. Тетерич — «Использование генераторов шумов для радиолобительских измерений»; В. Н. Шадрин — «Магнитофон управляет станком». Цель последней книги — не только познакомить читателей с принципами фазового программного управления, но и дать необходимые рекомендации для построения подобных систем силами радиолюбителей на любом заводе.

Выйдет также второе, полностью переработанное, издание книги Н. М. Изюмова — «Радиорелейная связь».

Справочный раздел «Массовой радиобиблиотеки» в текущем году строится по-новому. Мы решили наряду с большими радиолобительскими справочниками выпускать серию справочных брошюр по отдельным вопросам радиолобительской практики, объемом в 1—2 листа и стоимостью 4—8 копеек. Редколлегия «Массовой радиобиблиотеки» наметила несколько десятков тем для этой серии. В 1962 году мы выпустим 10—12 брошюр. Среди них: «Контуры катушки радиоприемника»; «Полупроводниковые диоды»; «Транзисторы»; «Трансформаторы питания»; «Выходные трансформаторы»; «Гальванические элементы и аккумуляторы»; «Провода и кабели»; «Авометры»; «Цолевка радиоламп» и несколько брошюр по электронным лампам. Идея издания такой справочной серии получила широкое одобрение радиолюбителей на чи-

тательских конференциях, которые мы провели в прошлом году в Москве, Новосибирске, Киеве, Харькове, Львове, Донецке.

Кроме серии справочных брошюр выйдет книга «Радиолобительские конструкции», представляющая собой справочник и библиографический указатель описаний радиолобительских конструкций, приведенных в книгах, брошюрах и журналах с 1957 по 1962 гг. Справочник будет также содержать краткие сведения о схеме, назначении и основных особенностях каждой конструкции.

В заключение следует сказать о нашей задолженности читателям «Массовой радиобиблиотеки». В истекшем году издательство испытывало затруднения с поступлением бумаги. Это заставило нас выпустить ряд книг неполным тиражом. К их числу, прежде всего, относятся: «Справочник радиолобителя»; «Справочник начинающего радиолобителя»; «Основы электроники» — И. П. Жеребцова, «Книга радиомастера» — В. К. Лабутина; «Как работает телевизор» — Л. Д. Фельдмана и несколько брошюр. Задержались в производстве «Хрестоматия радиолобителя» и «Занимательная радиотехника». Издательство принимает все меры к тому, чтобы в течение первого полугодия текущего года были отпечатаны книги, изданные недостаточными тиражами. В первом квартале мы надеемся выпустить книги, которые задержались в производстве.

А. Смирнов,
директор Госэнергоиздата

К СВЕДЕНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

Комплект деталей для радиолобительской радиостанции, опубликованной в нашем журнале № 3 и 4 за 1961 г. и продемонстрировавшейся на 17 Всесоюзной выставке творчества ра-

диолюбителей-конструкторов ДОСААФ СССР, будет высылаться Московской базой Главокоопкультторга (Москва Б-5, 1-й Переведеновский пер., 43). Заказы на комплекты деталей для УКВ радиостанции следует оформлять через культмаги и сельмаги потребительской кооперации.

РАДИО В этом номере

На страже мира и труда	1
Н. Алпатов — Кибернетика в военном деле	3
А. Скворцов — Шире размах, выше мастерство!	6
Сделано в Москве	9
А. Фельдбаум — Автоматический поиск	11
А. Мстиславский — Его место в жизни	14
КВ и УКВ	16
П. Коробейников, Ю. Каменская — Любительский ПТК	18
В. Жарков — Солнечная активность и сверхдальний прием телевидения — За зоной уверенного приема	25
К. Фефел — Антенна с обратным излучением	26
Путешествует SSB-передвижка	27
SSB-передвижка	29
М. Балашов — Тонманипулятор	35
Г. Карасев — Декатроны	37
Е. Зельдин — Электронный стробоскоп с импульсной лампой	41
Ю. Завражнов — Высококачественный усилитель НЧ на транзисторах	43
В. Морозов — Переносная радиола на транзисторах	44
Радиодификторы предлагают	49
По страницам зарубежных журналов	51
Справочный листок	56
Наша консультация	61
С. Терещенко, И. Максимова — Издательство ДОСААФ — радиолюбителям	63
А. Смирнов — «Массовая радиобиблиотека» в 1962 году	63
Обмен опытом 24, 34	

На первой странице обложки:
На боевой вахте. Фотожурнал А. Сергеева

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор),
А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Демьянов,
В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. Г. Каргополов, Э. Т. Крейфель, В. Г. Мавродина,
С. П. Матвеев (зам. главного редактора),
В. С. Мельников, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, Е. В. Цибульский, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев
Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, К-31, Петровка, 12. Телефоны: общесоюзно-массовый отдел — К 5-52-01, радиотехнические отделы — К 5-65-67, Б 3-60-20, секретариат — К 4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г 84506. Сдано в производство 30/1-1961 г. Подписано к печати 15/1-1962 г.

Издательство ДОСААФ

Формат бумаги 84×108/16.

2 бум. л., 6,56 усл. п. л. — вкладка.

Заказ 2140. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Боровая, 28.

ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОЛА НА ТРАНЗИСТОРАХ

Переносная батарейная радиолоа предназначена для воспроизведения грамзаписи и приема радиопередач в походе, на экскурсии, на прогулке. Приемник смонтирован в корпусе радиолоа и снабжен магнитной антенной. Диапазон его от 1734 до 344 м. Выходная мощность усилителя НЧ — 100—120 мвт. Радиолоа питается от двух последовательно соединенных батарей карманного фонаря типа КБС-0,5 напряжением 4,5 в. Ток, потребляемый приемником, составляет 2—3 ма, а усилителем НЧ—35 ма (при выходной мощности 100 мвт). Одного комплекта питания хватает на 14—15 час непрерывной работы в режиме воспроизведения грамзаписи.

1, 2 — Громкоговорители.

3 — Планка, фиксирующая крышку в открытом положении.

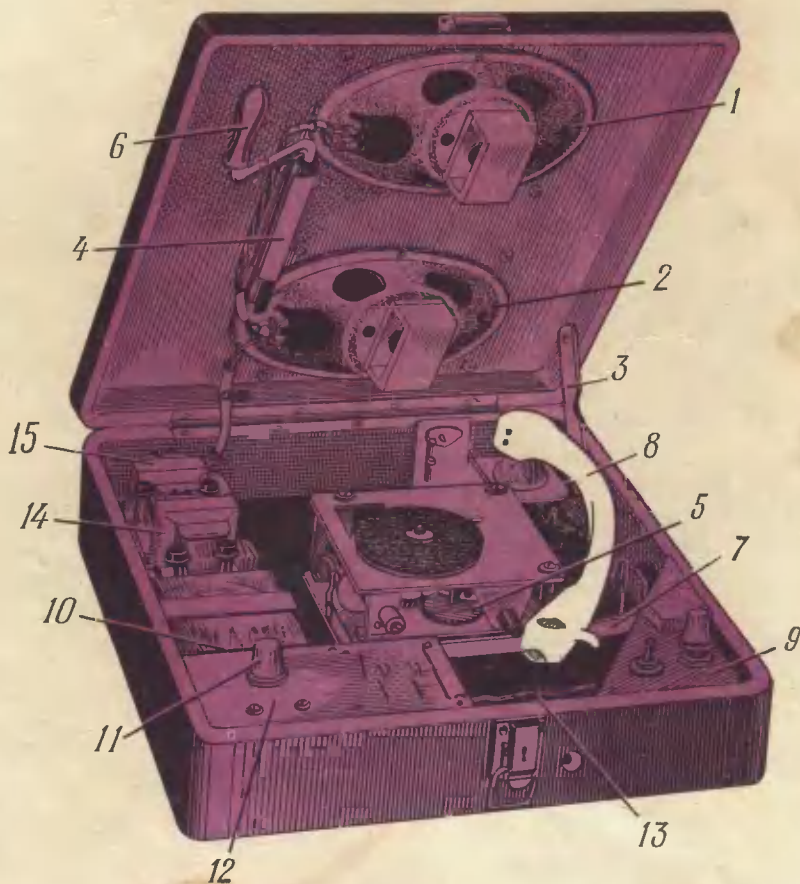
4 — Пружина для крепления ручки завода.

5 — Патефонный двигатель.

6 — Ручка для завода.

7 — Тормозное коромысло.

8 — Звукосниматель, смонтированный на подвижной подставке.



9 — Угольник с регулятором громкости, переключателем рода работы и подкладкой для звукоснимателя.

10 — Батареи.

11 — Ось переменного конденсатора с ручкой настройки.

12 — Плата приемника.

13 — Экранированные провода, соединяющие приемник и усилитель НЧ с регулятором громкости и звукоснимателем.

14 — Межкаскадный трансформатор усилителя НЧ.

15 — Выходной трансформатор.



Вооруженные Силы
СССР — на страже
мира. На снимках —
ракетная техника
во время парада на
Красной площади в
Москве.
(Фотохроника
ТАСС)

