

# РАДИО



**2**  
1963



Высокими показателями в боевой и политической подготовке встречают 45-ю годовщину Советской Армии и Военно-Морского Флота военные радисты наших славных Вооруженных Сил. Они обеспечивают надежной связью все Рода войск.

НА СНИМКАХ СЛЕВА (сверху вниз) танкисты в учебном походе, они поддерживают непрерывную радиосвязь с командным пунктом, быстро развернули радиостанцию и вошли в связь с корреспондентом, отличные войны-связисты (слева направо) рядовой Р. Гоцан, ефрейторы М. Царьков и А. Ульянов; незаменимым помощником командира артиллерийской батареи капитана Б. Севостьянова (слева) является радиотелефонист рядовой В. Фомичев. Он четко передает команды на огневую позицию.

НА СНИМКАХ СПРАВА: командир отличного радиовзвода лейтенант Б. Черезов и радист II класса Н. Авдеев на полевых занятиях, на вахте радиометрист боевого информационного поста комсомолец ст. матрос А. Махмедов. Фото В. Мельникова, Е. Марченко и К. Куличенко.



# НАРОД И АРМИЯ—ЕДИНЫ

Наши славные Вооруженные Силы, созданные Коммунистической партией, великим Лениным, для защиты мира, свободы и независимости первого в истории социалистического государства с честью выполняют свой священный долг перед Родиной. 45 лет они зорко стоят на страже всемирно-исторических завоеваний советского народа.

Героическая история Советской Армии и Военно-Морского Флота служит ярким примером массового героизма воинов, их несгибаемой воли к победе, беззаветного служения народу, делу коммунизма. В тяжелые годы интервенций и Гражданской войны молодая Красная Армия разгромила полчища объединенных сил империализма и внутренней контрреволюции. В Великую Отечественную войну наши Вооруженные Силы сокрушили сильнейшую армию капиталистического мира — армию гитлеровской Германии, очистили родную землю от захватчиков, помогли многим народам Европы и Азии сбросить с себя ярмо фашистских поработителей. Человечество никогда не забудет огромных усилий и беспримерного героизма советских воинов, грудью отстаивавших свою Отчизну, интересы мира и безопасности всех народов.

Сорок пятую годовщину Советских Вооруженных Сил наш народ отмечает в знаменательное время. В полном расцвете, вызывая восхищение и уважение трудящихся всех стран, наша великая Родина вступила в 1963 год — пятый год семидетки и уверенно ленинским путем идет к своему светлому будущему — коммунизму.

Могучим потоком в стране ширится движение за коммунистический труд, бьет ключом народная инициатива, трудящиеся с энтузиазмом борются за претворение в жизнь решений ноябрьского Пленума Центрального Комитета КПСС, которые направлены на быстрее осуществление задач коммунистического строительства, поставленных новой Программой партии, и которые открывают перед нашей индустрией и сельским хозяйством замечательные перспективы.

Наша партия наметила грандиозные задачи строительства материально-технической базы коммунизма. Советские люди хорошо знают, что для осуществления великих планов нужно много и самоотверженно трудиться. По всей стране развернулось небывалое по своим масштабам строительство фабрик, заводов, жилищ, идет борьба за подъем сельского хозяйства и увеличение производства предметов народного потребления. Все это делается во имя человека, на благо человека.

Великие идеалы провозглашены Программой КПСС: Мир, Труд, Свобода, Равенство, Братство и Счастье всех народов. Намечая и осуществляя такие цели, Коммунистическая партия и советский народ жизненно заинтересованы в прочном мире. Политика мира, проводимая Советским Союзом, вытекает из социалистического характера нашего всенародного государства, из благородных целей строительства коммунистического общества. Процессы внутреннего развития Со-

ветского Союза и других социалистических стран, — сказал Н. С. Хрущев, — убедительно говорят всем народам, что страны социализма заняты великим созидательным трудом во имя мира, блага и счастья человека, во имя победы социализма и коммунизма. Этим и определяется внешняя политика Советского правительства. Мы твердо отстаиваем ленинский принцип мирного сосуществования социалистических и капиталистических стран. Социалистическим странам чужды агрессивные замыслы против других народов. Мы не вмешиваемся в дела других государств. Дело самих народов избирать для себя общественный строй. Наше правительство предложило всем странам конкретную программу действий, направленных на предотвращение новой мировой войны, на упрочение мира и безопасности народов.

Однако агрессивные империалистические силы поддерживают холодную войну, все усиливают гонку вооружений, они окружили СССР кольцом военных баз и хвалятся своими планами нападения на Советский Союз и социалистические страны.

Агрессивные силы империализма создают очаги, тающие в себе искры, которые могут разжечь пламя всеобщей ракетно-ядерной войны, они завязывают узлы международной напряженности, чреватые опасными последствиями для человечества. Кульминационным пунктом такой напряженности явился кризис в районе Карибского моря.

В дни этого кризиса силы мира и разума вновь продемонстрировали свое могущество и нанесли поражение силам безрассудства и войны. Миротворившая внешняя политика Советского Союза, поддержанная другими социалистическими государствами, всеми народами, боевая решимость героического кубинского народа защищать независимость и свободу своей страны предотвратили непосредственную угрозу мировой термоядерной катастрофы. Агрессивные замыслы империализма против Кубы были сорваны. Была спасена независимость Острова свободы. Люди всей земли еще раз убедились, что могучий лагерь социализма способен преградить дорогу войне.

Коммунистическая партия и ее ленинский Центральный Комитет, Советское правительство, все советские люди, — говорится в Новогоднем поздравлении ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР советскому народу, — и в наступающем году еще активнее будут бороться за проведение в жизнь ленинской политики мирного сосуществования, за укрепление единства социалистических государств, всего международного рабочего и коммунистического движения.

Вместе с тем наш народ будет зорко и бдительно стоять на страже безопасности своей Советской Родины. У нас есть все необходимое, чтобы обуздать любого агрессора, оградить себя и наших друзей от воинственных посягательств атомных маньяков.

Пока сохраняется империализм, — указывается в Программе КПСС, — будет оставаться опасностью агрессивных войн. Вот почему наша партия рассматривает защиту социалистического Отечества, укрепление обороны СССР как священный долг партии, всего советского народа, как важнейшую функцию социалистического государства.

Могущественное оружие и первоклассную технику дал наш народ родной армии. Советские люди, — сказал на сессии Верховного Совета СССР Н. С. Хрущев, — хорошо потрудились над тем, чтобы создать самые

*Пролетарии всех стран, соединитесь!*

**РАДИО**

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

№ 2  
ФЕВРАЛЬ  
1963

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕОБЩЕГО ОРДЕНА КРАСНОГО ОНАМЕНИ  
ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

современные и самые мощные средства обороны — атомную и водородную бомбы и ракетное оружие, включая межконтинентальные баллистические и глобальные ракеты. Мы создали эти средства, они являются лучшими в мире и имеются у нас в достаточном количестве для того, чтобы ответить на удар наших врагов молниеносным сокрушительным ударом, который испепелит бы и базы, нацеленные против нас, где бы они ни находились, и кузницы, куящие оружие для вооруженных сил агрессора.

Благодаря постоянной заботе партии Советская Армия и Военно-Морской Флот вооружены самой современной техникой. Создан новый вид вооруженных сил — Ракетные войска стратегического назначения, оснащенные межконтинентальными и другими ракетами с мощными зарядами. Изменили свой облик Сухопутные войска. Основой их мощи стали соединения и части ракет оперативного-тактического назначения с атомными зарядами. Значительно окрепли наши Воздушно-десантные войска, войска ПВО, Военно-Воздушные Силы и Военно-Морской Флот.

Значительную роль в деле укрепления оборонного могущества страны играет радиоэлектроника. Она стала важнейшей частью боевой техники. Только успехи радиоэлектроники позволили дать армии совершенные средства связи, радиолокации, радионавигации, электронной вычислительной техники.

Величайшим преимуществом Советских Вооруженных Сил является то, что совершенная боевая техника, которой они располагают, находится в руках воинов, глубоко убежденных в правоте идей марксизма-ленинизма, беспредельно преданных Родине, Коммунистической партии и Советскому правительству.

Советский народ гордится своей армией, которая сильна не только превосходным боевым оружием, но своими людьми, кадрами. Выросшая из народных недр, она вобрала в себя достойных сынов рабочего класса, колхозного крестьянства, советской интеллигенции. Все они — и испытанные, закаленные в боях военачальники, и молодые, воспитанные советской школой офицерские кадры, и неутомимо овладевающие военным делом сержанты и старшины, солдаты и матросы — это воины народа, беззаветно преданные его делу, великим идеалам коммунизма. Подлинно народная армия в условиях социалистического общества стала школой политического и трудового воспитания, духовной и физической закалки для молодых людей, проходящих военную службу. В ее рядах сформировались тысячи и тысячи героев, в их числе первые космонавты Юрий Гагарин, Герман Титов, Андриин Николаев и Павел Попович.

В современных условиях, когда наша партия призывает весь народ повышать бдительность к проискам империалистических агрессоров, значительно возрастает роль Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Дальнейшее укрепление обороноспособности нашей страны требует всемерно улучшать работу по подготовке идейно закаленных и хорошо обученных в военно-техническом отношении резервов. В деле осуществления этой задачи многое призвано сделать ДОСААФ, которому Коммунистическая партия отводит важную роль в упрочении обороны страны.

Созданное более 40 лет назад патриотическое оборонное Общество внесло немалый вклад в усиление могущества Советских Вооруженных Сил. В грозные годы Великой Отечественной войны воспитанники оборонного Общества были в первых рядах защитников Родины. Многие тысячи из них за боевые подвиги награждены орденами и медалями, 273 человека удостоены высокого звания Героя Советского Союза, а 20 — стали дважды Героями Советского Союза.

Ныне, продолжая славные традиции, Общество настойчиво воспитывает своих членов в духе постоянной готовности к защите социалистического Отечества.

Каждый член оборонного Общества вправе гордиться тем, что с аэродрома Саратовского аэроклуба ДОСААФ впервые поднялся в воздух первый в мире летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин. Основы военных знаний, любовь к армии приобрели в организациях ДОСААФ и многие воины-ракетчики, сбившие 1 мая 1960 года шпионский самолет «У-2».

Организации и радиоклубы ДОСААФ послали в армию немало своих воспитанников, глубоко овладевших основами современной радиоэлектроники. Многие из них ныне отличные специалисты, умело обслуживающие сложные современные радиоустройства — радиостанции, радиорелейные системы, радиолокационные установки.

Участие организаций оборонного Общества в подготовке специалистов, нужных для народного хозяйства и обороны страны, отражает любовь народа к родной армии. Ярким выражением высоких патриотических чувств трудящихся, их заботы об укреплении оборонной мощи Родины является тот факт, что за последние четыре года ряды ДОСААФ выросли более, чем в полтора раза. В ряды Общества вливается все больше и больше советской молодежи; ныне членами ДОСААФ состоит большинство комсомольцев страны.

В организациях ДОСААФ большую работу ведут воины, уволенные в запас. Они на общественных началах создают кружки, курсы, пренодают молодежи радиотехнику, являются инициаторами создания самодельных радиоклубов, организаторами радиоспортивных соревнований. Например, в Пайяркском районе Самаркандской области районным самодельным радиоклубом руководят демобилизованные воины Н. Рыжов и И. Федотов. Они подготовили для совхозов и колхозов из числа молодежи около 30 радистов.

ДОСААФ из года в год растет, крепнет, умножает свой вклад в укрепление экономического и оборонного могущества Родины. Это является результатом постоянного руководства и внимания к его деятельности со стороны родной Коммунистической партии. В своем приветствии V съезду Общества ЦК КПСС высоко оценил заслуги Добровольного общества, объединяющего в своих рядах десятки миллионов советских тружеников, в военно-патриотическом воспитании трудящихся, активном содействии подготовке молодежи к службе в армии, развитию военно-прикладных и технических видов спорта.

«Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту, — указывалось в приветствии, — и впредь должно активно пропагандировать среди населения героические традиции советского народа и его Вооруженных Сил, широко распространять военно-технические знания, обучать население мерам и способам защиты от современных средств массового поражения, оказывать помощь хозяйственным организациям в подготовке кадров технических специалистов».

Перед организациями ДОСААФ были поставлены также задачи по дальнейшему развитию авиационного, радио, автомобильного, мотоциклетного, водно-моторного, стрелкового и других военно-прикладных видов спорта, воспитывающих у нашей молодежи смелость, отвагу, физическую выносливость, любовь к труду, знаниям и технике.

Члены патриотического Общества вместе со всем народом, отмечая славное сорокалетию Советских Вооруженных Сил, заверяют родную партию в том, что они не пожалеют труда и усилий, чтобы развернуть еще шире деятельность своих организаций, направленную на укрепление обороноспособности СССР.

# ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАЧАЛА—ОСНОВА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Советская страна уверенно вступила в пятый год семилетки. Вся многогранная жизнь нашего народа находится под могучим воздействием идей XXII съезда КПСС, новой Программы партии. Энергия, опыт и воля советских людей, руководимых ленинской партией коммунистов, направлены на осуществление всемирно-исторической задачи создания материально-технической базы коммунизма.

В величественной борьбе партии и народа за построение коммунистического общества важное место займет ноябрьский Пленум Центрального Комитета КПСС, решения которого направлены на быстрее осуществление задач, поставленных новой Программой партии.

«Если сказать кратко,— говорил товарищ Н. С. Хрущев,— то Пленум обсуждал вопрос о том, как надо еще более успешно строить коммунизм, как быстрее развивать экономику, чтобы дать больше материальных и духовных благ нашему народу».

В решениях XXII съезда партии, Программе КПСС особо подчеркивается, что одной из важнейших особенностей развития социалистической демократии в период развернутого строительства коммунизма является значительное повышение роли общественных организаций трудящихся во всех областях жизни нашей страны. Решения ноябрьского Пленума ЦК КПСС открыли новые перспективы для дальнейшего развития инициативы и творческой активности масс, они знаменуют собой новый шаг на пути преобразования социалистической государственности в коммунистическое общественное самоуправление.

Выполняя указания партии о всемерном развитии общественных начал в деятельности ДОСААФ, организации Общества стали шире привлекать актив к проведению пропаганды технических знаний среди населения, к обучению трудящихся массовым техническим профессиям, нужным народному хозяйству и Вооруженным Силам страны.

В восьмимиллионном отряде активистов Общества видное место занимает радиолюбительская общественность. Во многих первичных организациях и радиоклубах тысячи специалистов в свободное от работы время бесплатно преподают основы радиотехнических знаний в кружках и на курсах, оборудуют учебные классы и лаборатории, изготавливают наглядные пособия, приборы и аппараты. Все шире развивается радиоспорт, основной движущей силой которого являются общественные инструкторы и тренеры, для которых активная работа в первичных организациях, радиоклубах, спортивных командах стала насущной потребностью, их общественным долгом. Именно энергии и инициативе общественного актива мы обязаны тем, что за последние 4 года более чем в два раза увеличилось количество любительских КВ и УКВ радиостанций; в 2—3 раза по сравнению с 1957 годом возросло число радиоспортсменов-разрядников.

Большую и плодотворную работу ведет, например, офицер запаса К. П. Луценко. Он является председателем Свердловской областной секции радиоспорта, судьей всесоюзной категории. Тов. Луценко — хороший организатор, он сумел сплотить вокруг секции большой актив радиолюбителей и с их помощью широко развернуть радиолюбительскую деятельность в области. И в том, что Свердловский радиоклуб является одним из лучших в стране — немалая заслуга К. П. Луценко.

В том же Свердловском радиоклубе на общественных началах успешно работает группа тренеров. Это — Михаил Лузгарь, который занимается воспитанием

многоборцев, Виктор Кетов, тренирующий «охотников на лис», Владимир Семенов, работающий с коротковолновиками, и другие.

Растет число общественных тренеров по радиоспорту и в первичных организациях. В их числе рабочий Уральского завода тяжелого машиностроения Иван Аршинин, тренирующий группу скоростников и многоборцев — членов заводского самодельного радиоклуба; преподаватель одной из средних школ Свердловска Д. П. Чакин, преподаватель средней школы из г. Первоуральска Л. В. Стряхин и другие.

Немало таких энтузиастов-общественников и в других организациях ДОСААФ Российской Федерации, на Украине, в Белоруссии, Узбекистане, Латвии. И с каждым днем их становится все больше и больше!

Важной формой проявления общественных начал в радиолюбительстве стало создание самодельных радиоклубов. Сейчас их насчитывается более 600.

Успешно работает самодельный радиоклуб при Октябрьском райкоме ДОСААФ в Баку. Председателем совета клуба является общественник, делегат V съезда ДОСААФ В. Куликов. Здесь силами активистов построена коллективная радиостанция, созданы и работают курсы по подготовке радиотелеграфистов и радиомастеров. Десятки юношей и девушек приобрели в клубе новую специальность и теперь работают в народном хозяйстве.

В Пайгарьском районе Самаркандской области (Узбекская ССР) при райкоме ДОСААФ также создан самодельный радиоклуб. Им руководит преподаватель школы-интерната Н. Рыжов, бывший армейский радиоспециалист. Радиоспортсмены и активисты Общества своими силами построили районный Дом ДОСААФ, оборудовали классы для обучения радистов, шоферов, открыли коллективную радиостанцию. При радиоклубе регулярно работают курсы радиотелеграфистов. Занятиями на общественных началах руководят Н. Рыжов и И. Федоров — тоже бывший армейский радист.

Многие активисты-досаафовцы ведут большую работу среди радиолюбителей-школьников. В г. Душанбе кружковой работой в школе № 7 руководит член Душанбинского радиоклуба, заслуженный учитель республики И. И. Ракитин. Под его руководством ребята построили УКВ радиостанцию. Работает здесь и группа юных конструкторов, которые конструируют осциллографы, радиостанции на 144—146 Мгц, создают различные автоматические устройства и т. д.

Большинство самодельных радиоклубов в полной мере оправдало себя в пропаганде основ радиотехнических знаний, подготовке радиотелеграфистов, мастеров по ремонту радиоаппаратуры, развитию массового радиоспорта.

В наше время над развитием радиоэлектроники и электронной техники, внедрением их в народное хозяйство работают не только в стенах лабораторий и институтов. Этим занимаются многие десятки тысяч энтузиастов-радиолюбителей, работающих на общественных началах.

Радиоконструкторы-общественники делают большое, важное государственное дело — разрабатывают и внедряют на различных предприятиях, на транспорте, в связи радиоэлектронные приборы, помогающие автоматизировать и точно контролировать отдельные процессы производства, и тем самым способствуют успешному решению задач, предусмотренных народнохозяйственными планами. Не один миллион народных денег экономит они государству своим творческим, патри-

тическим трудом. Например, радиолюбитель Г. В. Ахламенок сконструировал устройство для формовки и пайки выводов полупроводниковых триодов. Применение этого прибора на Рижском приборостроительном заводе дает значительный экономический эффект. А радиолюбитель О. А. Иванов создал прибор для определения дефектов сварочных швов при сварке труб.

Промышленное применение на заводе «Мозырькабель» импульсного высокочастотного аппарата сухого испытания проводов, сконструированного радиолюбителем Н. А. Телеш, позволяет сэкономить до 50 тысяч рублей в год.

За свои оригинальные разработки многие радиолюбители-конструкторы получили авторские свидетельства на изобретения. По неполным данным, за последние четыре года радиолюбителями было получено около 300 таких свидетельств.

О масштабах деятельности наших радиолюбителей-конструкторов красноречиво говорят такие цифры: только на выставках 1962 года демонстрировалось более 12000 разработок, созданных в радиоклубах, конструкторских секциях, общественных конструкторских бюро. Около 500 конструкций радиолюбители показали на XVIII Всесоюзной радиовыставке, которая явилась всесоюзным смотром достижений конструкторской мысли радиолюбителей. Она проходила под девизом «Радиолюбители — семилетке» и явилась рапортом советских радиолюбителей нашему народу, партии и правительству.

Жизнь, практика наглядно свидетельствуют о том, что **общественные начала — основа основ массового радиолюбительства в нашей стране.** Однако в настоящее время те результаты, которые достигнуты в этом деле, нас уже удовлетворить не могут.

«Успешное осуществление Программы строительства коммунистического общества в нашей стране,— указывал товарищ Н. С. Хрущев на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС,— возможно лишь при максимальной ускорении технического прогресса, широко использовании в народном хозяйстве новейших достижений науки и техники». В решении этой задачи первостепенная роль принадлежит радиоэлектронике. Без преувеличения можно сказать, что ее успехи знаменуют собой подлинную революцию во всех отраслях народного хозяйства.

С другой стороны, радиоэлектроника является важным военно-техническим фактором, оказывающим очень серьезное влияние на укрепление оборонной мощи страны. Радиоэлектронная техника и автоматика входят составной частью в системы управления ракетно-ядерного оружия и без них ни развитие, ни применение этого решающего оружия невозможно.

Учитывая все возрастающую роль радиотехники и радиоэлектроники в народном хозяйстве и обороне страны, организации и радиоклубы ДОСААФ призваны неуклонно добиваться все более широкого развития радиолюбительства. Из миллионов радиолюбителей вырастут новые и новые тысячи радиоспециалистов, нужных промышленности, сельскому хозяйству, нашим Вооруженным Силам. И **главный путь успешного решения этой задачи — еще более смелое, массовое внедрение общественных начал во все области радиолюбительства.**

В этой связи важное значение для наших организаций и радиоклубов имеет решение II пленума ЦК ДОСААФ о дальнейшем развитии общественных начал в работе оборонного Общества. Сейчас особенно необходимо всячески развивать и совершенствовать такие оправдавшие себя формы работы на общественных началах как самодеятельные радиоклубы, конструкторские группы, лаборатории и мастерские, радиотехнические кружки и курсы, радиоспортивные секции и команды, организовать силами активистов широкую пропаганду основ радиотехнических знаний.

Надо добиться такого положения, чтобы каждый радиоклуб, будь то штатный или самодеятельный, был тесно и постоянно связан с руководителями предприятий, колхозов, совхозов, школ, с советскими, профсоюзными, комсомольскими и местными военными органами, опираясь на их помощь в подготовке радиоспециалистов, в пропаганде основ радиотехники и электроники.

Общественный актив должен деятельно участвовать в выполнении всех задач, возложенных на радиоклубы ДОСААФ. Необходимо значительно повысить роль советов радиоклубов, которые призваны стать широкопредставительными общественными органами, избираемыми на демократических началах и активно влияющими на всю работу клубов.

Наряду с этим требуются совместные усилия комитетов, штатных радиоклубов и общественности ДОСААФ для того, чтобы значительно расширить сеть самодеятельных радиоклубов, организовать в них содержательную, на высоком техническом уровне работу, сделать их центрами пропаганды радиотехнических знаний среди широких масс трудящихся и, прежде всего, молодежи. Имея в виду современное значение и дальнейшие перспективы развития радиоэлектроники, крайне целесообразно уже в ближайшее время создать во всех радиоклубах советы или секции по радиоэлектронике, привлечь к работе в них квалифицированных специалистов и радиолюбителей.

В деле широкой пропаганды радиотехнических знаний и основ радиоэлектроники радиолюбительская общественность всегда может рассчитывать на активную помощь комсомольских организаций. Сейчас по примеру Московской организации ВЛКСМ, многие комсомольские организации берут шефство над молодежью, ставя своей целью широкую пропаганду основ радиоэлектроники. Радиоклубы ДОСААФ обязаны установить с ними тесную деловую связь и совместно решать эту большой важности задачу.

Серьезного внимания радиоклубов и общественности заслуживают и вопросы дальнейшего развития радиоспорта. Пленум ЦК ДОСААФ потребовал, чтобы во всех штатных клубах Общества была организована подготовка без отрыва от производства общественных инструкторов, тренеров и судей по техническим видам спорта. Это требование целиком относится и к нашим радиоклубам.

Для того чтобы успешнее внедрять общественные начала в радиолюбительство, следует значительно повысить организаторскую роль федераций и секций радиоспорта, комитетов ДОСААФ. Они должны стать настоящими организаторами массовой радиоспортивной работы среди членов Общества, подготовки кадров спортивного актива, повседневно заботиться об обновлении существующих рекордов и достижений. Федерации и секции, радиоклубы Общества призваны быть инициаторами совместных с комсомолом мероприятий по пропаганде радиотехнических знаний и радиоспорта среди молодежи.

С первых дней своего существования в нашей стране радиолюбительство опиралось на общественные начала. В этом его сила, источник его достижений. Используя богатый опыт привлечения общественности к развитию радиолюбительства, постоянно обогащая и совершенствуя его, комитеты и радиоклубы ДОСААФ обязаны еще активнее содействовать техническому прогрессу в нашей стране.



## ДРУЗЬЯ ВОЕННЫХ ЛЕТЧИКОВ

*Р. Терский,*

*генерал-майор инженерно-технической службы*

С одного случая, о котором сравнительно недавно сообщала «Красная Звезда», мне хотелось начать свою беседу с теми, кто интересуется очень ответственной и почетной службой военного связиста в Военио-Воздушных Силах.

Это произошло в сумерках. Шел сильный снег, порывистый ветер намел высокие сугробы. Полеты в тот день не проводились. Однако воины-связисты находились на своих местах. Радиотехнические средства были наготове. Вдруг было получено сообщение, что в воздухе самолет, который подает сигнал бедствия.

Экипаж оказался в трудном положении. Снежные тучи плотно закрыли землю, а в баках самолета становилось все меньше и меньше горючего.

Дежурный по связи, начальник радиостанции старшина сверхсрочной службы А. Кулаков услышал сигнал бедствия. Последовала четкая, уверенная команда на пеленгатор ближнего старта:

— Определить и дать пеленг экипажу! Вывести самолет в район аэродрома.

Команду тотчас принял рядовой Маслов. Оператор первого класса, отличник учебы, он быстро сорие-

тировался в сложной обстановке, сразу же выполнил указание дежурного. Через несколько минут самолет следовал указанным курсом.

По команде старшины Кулакова немедленно включились другие объекты системы посадки. Заработали двигатели, засветились индикаторы радиолокаторов.

Бомбардировщик — на посадочном курсе. Но обильный снегопад не позволил посадить его с ходу. Самолет ушел на второй круг. С борта передали тревожное сообщение: горючее кончается.

Сменный руководитель посадки капитан Г. Юшко понимал, что самолет необходимо завести на посадку кратчайшим путем. Офицер быстро отдал необходимые распоряжения. Искусная работа ефрейтора Смирнова за совмещенным устройством и оператора младшего сержанта Азаренкова позволила капитану Юшко без промедления завести самолет непосредственно в зону посадочного локатора.

Несколько минут — и самолет снова на посадочном курсе. Расстояние до полосы уменьшалось с каждой секундой. Шесть, четыре, два километра...

Наконец из пелены снега выныр-

нула огромная стальная птица. Она быстро приближалась к полосе. Заход выполнен точно! Еще несколько секунд, и машина благополучно приземлилась.

Как только экипаж сошел по откидной лесенке на землю, летчик Соломадин сразу же спросил:

— Кто помог нам?

К нему подошли худощавый, подтянутый, выше среднего роста руководитель посадки капитан Г. Юшко, дежурный по аэродрому военный летчик 1-го класса капитан Аманбаев и старшина А. Кулаков.

— Спасибо вам. Большое спасибо, друзья! — взволнованно сказал Соломадин...

Этот эпизод наглядно показывает, какие важные задачи решают воины войск связи и радиотехнического обеспечения Военио-Воздушных Сил. От бдительного несения службы связистами, от мастерства солдат, сержантов и офицеров, которые дежурят на радиостанциях, радиолокаторах, радиопеленгаторах, радиомаяках в большой степени зависит успех полета, а в сложных условиях погоды — и судьба экипажа самолета.

Характер действия авиации накладывает определенный отпечаток и на организацию и использование

радиосвязи в Военно-Воздушных Силах. Здесь прежде всего учитывают маневренность авиации, то есть ее способность быстро изменять маршруты полета, районы действия и выполнять практически неограниченные задачи. Это требует тщательной продуманной и в любую минуту готовой к действию системы управления как группами самолетов, так и отдельными самолетами в воздухе. Такая система должна обеспечивать управление во всякой обстановке, днем и ночью, в любых метеорологических условиях и на предельных дальностях работы самолетных КВ, УКВ и СВ радиосредств. Новые радиосредства широко используются для самолетовождения и посадки самолета, для радионавигационного обеспечения полета на огромных расстояниях, для непрерывного поддержания связи с большим числом самолетов, вылетающих в разное время, с различных аэродромов, в сложных метеоусловиях и ночью с тем, чтобы каждый самолет был бы управляемым, в какой бы точке воздушного пространства страны он ни находился.

Радио является единственным средством связи с самолетами.

Для того чтобы летчики могли спокойно и уверенно летать в сложных условиях погоды и успешно выполнять поставленные задачи, они должны иметь устойчивую, надежную радиосвязь с командными пунктами и аэродромами, а также иметь возможность самостоятельно, или с помощью наземных радионавигационных систем, определять свое местонахождение в полете.

Если летчику нужно узнать условия дальнейшего полета или погоду по маршруту и на аэродромах посадки, он эти сведения может получить, связавшись по радио с командными пунктами и аэродромами.

Если летчику нужно определить свое местонахождение, он запрашивает у наземной радиостанции пеленг. Наземный радиопеленгатор пеленгует самолет по работающей бортовой КВ или УКВ радиостанции и затем сообщает летчику полученный пеленг.

Если летчику нужно проверить или определить направление полета, он может использовать известные ему наземные радиомаяки или приводные станции. Каждой приводной станции присваивается свой отличительный позывной, который, как и место на-

хождения станции, заранее известен экипажам самолетов.

Если, наконец, экипаж самолета по каким-либо причинам теряет ориентировку, ему на помощь немедленно придет Земля. Командные пункты с помощью наземных радиолокационных средств отыщут его, определят и передадут на борт необходимый курс полета, выведут самолет к ближайшему аэродрому и обеспечат его посадку.

Все эти наземные средства радиосвязи, радиолокации и радионавигации, предназначенные обеспечивать безопасность полетов самолетов, обслуживаются связистами Военно-Воздушных Сил.

И, надо сказать, что летный состав относится к большому уважению и доверием к службе связи, отлично понимая, что связисты их настоящие друзья, старающиеся максимально облегчить трудную работу летчиков, штурманов и воздушных радистов, всегда готовые прийти им на помощь.

В Военно-Воздушных Силах личной подготовке радистов уделяется большое внимание. Это естественно: их умение из тысячи ненужных, посторонних, мешающих сигналов выбрать один, единственный, нужный, драгоценный — имеет очень важное значение.

Радиооператор обязан также работать в себе чисто военную краткость языка, позволяющую быстро и оперативно, будь то в телеграфном или телефонном режимах, передать радиограмму, команду или сигнал.

Наш радист-оператор должен не только уметь быстро настроить радио, войти в связь, принять на слух или передать на ключе радиограмму, но и обладать второй специальностью — радиооператора-телеграфиста, то есть научиться работать на буквопечатающем аппарате.

Весьма высокие требования предъявляются военным радистам, работающим на земле. Но тем не менее им обслуживать радиосредства гораздо легче, чем их коллегам в воздухе. Здесь условия полета оказывают серьезное влияние на работу воздушных радистов, штурманов и летчиков. При больших высотах полета, при низких температурах и малых давлениях понижается острота их органов чувств, уменьшается работоспособность, притупляется внимание, ухудшается разборчивость речи и слуховые восприятия (уменьшается звуковое давление и ампли-

туда колебаний гортани, что ведет к уменьшению ЭДС ларингофона летчика, уменьшению глубины модуляции и т. д.).

Следовательно, ухудшение качества и условий ведения связи на одном конце радиоканала — на борту самолета или другого летательного аппарата — должно компенсироваться удвоенным вниманием радистов на другом конце радиоканала — на наземных радиоузлах и аэродромных радиостанциях.

Вот почему очень важна высокая личная квалификация каждого наземного радиооператора, его умение принять самый слабый сигнал, да еще в условиях различного рода помех. Но и этого мало. Кроме высокой личной квалификации, точного соблюдения воинских уставов и иаствлений от военных связистов требуется еще поддержание строгой дисциплины связи и радиотехнического обеспечения, то есть соблюдения солдатами, сержантами и офицерами установленного режима работы и порядка использования средств связи, радиолокации и радионавигации.

Эти средства должны работать только тогда, когда это нужно и ровно столько, сколько нужно — ни минутой дольше, ни секундой позже.

Трудно ли это? Сначала может показаться, что трудно. Однако советская молодежь, пришедшая в армию, очень быстро осознает требования воинской дисциплины и следует ее законам строго, точно и сознательно.

В войска связи ВВС немало приходится служить радиолюбителей. Их всегда принимают в частях с большой охотой.

Советский радиолюбитель — это не просто хороший радист, но и часто отлично подготовленный радиоспециалист, так как он основательно знаком с радиотехникой, умеет монтировать, конструировать, а главное, технически думать. Поэтому мы от души радуемся, когда в армию приходят такие люди. В армейских условиях имеется широчайшее поле деятельности для людей с острой смекалкой, умеющих приложить свой беспокойный ум, горячее сердце и умелые руки к технике связи, чтобы заставить ее работать еще лучше и надежнее, чтобы с каждым днем крепла боевая готовность наших могучих Военно-Воздушных Сил.

Связист части офицер Владимир Басенко оказался не очень разговорчивым собеседником. Смущено улыбаясь, он то пожимал плечами, то разводил руками.

— Право же не знаю, о чем рассказывать. Вроде и особенного-то ничего нет. Служба у нас почетная и несем её исправно. Люди и техника всегда в полной боевой готовности. А иначе нельзя. Сами понимаете — граница.

Граница! Какое это емкое, всеобъемлющее слово. Произнес его офицер, и кажется сразу сказал обо всем: и о необъятных просторах любимой Родины, берущих начало у этой самой границы, и о осторожности, неусыпной бдительности тех, кто охраняет мирный труд советского народа, кто стоит на страже интересов Отчизны, и о многом, многом другом...

Моряки-пограничники, у которых мне довелось побывать в гостях, несут боевую вахту на дальних рубежах нашей Родины. На их счету не одно задержание нарушителей государственных морских границ, среди которых немало иностранных рыбаков, рискнувших под покровом темной ночи забраться в наши воды в погоне за большим уловом. Но встречаются и такие «любители» морских «прогулок», которым очень хотелось бы, чтоб их приняли за безобидных, заблудившихся рыбаков. Нужно ли говорить, что такие уловки не остаются безнаказанными.

Вместе со всем личным составом части четко и безупречно несут службу радисты. В любых условиях, днем и ночью, в пургу и шторм, они обеспечивают надежную, бесперебойную связь со всеми подразделениями. Отлично овладев вверенной им техникой, радисты-пограничники образцово работают на береговых радиостанциях и сторожевых кораблях, бдительно следят за морем и воздухом. Ничто не ускользает от их внимания!

На вооружении части новейшая техника. Самыми современными радиотехническими средствами оснащены корабли. Чтобы грамотно эксплуатировать все это сложное хозяйство, нужны глубокие знания и высокое мастерство. И радисты все время учатся, непрерывно совершенствуют свою боевую выучку, внимательно следят за всеми новинками в области радиотехники и электроники.

Взять, к примеру, сверхсрочника мичмана А. Медведева. Он зарекомендовал себя прекрасным специалистом по ремонту различных радиотехнических средств. У него солидный практический опыт. Но не проходит дня, чтобы Медведев не учился. Дома у него обширная техническая библиотека, своя «лаборатория».



Большую помощь в работе и учебе оказывает Медведеву занятие радиолюбительским конструированием. Он сделал для себя телевизор, магнитофон, карманный радиоприемник. Увлекается мичман и радиоспортом.

Кстати сказать, среди воинов части много радиолюбителей. Это и офицер А. Сорокин, и старшина С. Кацапов, и мичман А. Биринев, всех не перечислять. Одни из них работают в эфире, другие — занимаются конструированием измерительных приборов, третьи — создают различную любительскую радиоаппаратуру. Радиолюбительское творчество способствует расширению технического кругозора воинов, повышает их мастерство.

Воины части, о которой идет речь, призваны зорко охранять наши границы на Тихом океане. И они — всегда начеку! Всегда с честью выполняют свой гражданский и воинский долг. Если же нужно придти на помощь людям, попавшим в беду, они готовы поспешить на выручку, какие бы трудности не встали на их пути.

Однажды ночью, когда на море бушевал семibaldiный шторм, в части получили тревожное сообщение: терпит бедствие японская рыболовная шхуна; пожар, возникший в машинном отделении, угрожает жизни рыбаков и членов команды.

По приказу командования немедленно были приняты меры. Дежуривший в это время на радиопункте старшина первой статьи И. Жаров быстро вошел в связь с кораблями и передал срочную радиограмму. Вскоре один из кораблей, оказавшийся ближе других к месту происшествия, уже спешил на помощь. Об этом сооб-

шил на радиопункт радист корабля В. Непомнящих.

На протяжении всей операции, в условиях сильных поемх, между кораблем и берегом поддерживалась бесперебойная связь. Радисты действовали четко и оперативно. Прошло еще немного времени и Жаров принял очередную радиограмму.

— Шхуна обнаружена, — передавали с корабля. — Приступаем к спасательным работам...

Подойти близко к горящему судну было невозможно. Тогда командир отдал приказ спустить шлюпку. Советские моряки смело вступили в схватку со стихией. Преодолевая свирепые порывы ветра и пенящиеся волны, шлюпка с трудом подошла к объятаю огнем шхуне и приняла на борт измученных и перепуганных людей. Были предприняты попытки потушить пожар, но это ни к чему не привело. На глазах у всех шхуна медленно погружалась в воду и вскоре затонула.

Спасенные советскими пограничниками рыбаки были доставлены в ближайший открытый порт и переданы на японский корабль, который прибыл за ними. А из радиопункта части поступила новая радиограмма: кораблю следовать в свой район и продолжать службу...

— Позже мы узнали, — говорит т. Басенко, — что всему экипажу нашего корабля и радистам, участвовавшим в обеспечении операции связью, объявлена благодарность. За смелые и решительные действия в сложных метеорологических условиях и оказание помощи японским рыбакам группа товарищей была награждена медалями «За спасение утопающих».

...Замечательные люди, отличные радиоспециалисты служат в этой части. И что характерно, большинство из них — воспитанники ДОСААФ. В часть они прибывали не новичками в радиотехнике. Знания и опыт, приобретенные в радиоклубах и морских клубах, на курсах при первичных организациях нашего патриотического оборонного Общества, помогали им быстро овладеть новой военной техникой, научиться умело обслуживать сложные приборы и устройства, стать классными радистами.

Командир подразделения с похвалой отзываясь о военных радистах, прошедших хорошую школу в организациях ДОСААФ. Это — старший матрос Ю. Стабровский, матросы Н. Коломыцев, В. Хомутовский, В. Мирошников и многие другие. Все они являются отличниками боевой и политической подготовки.

Меня познакомили с одним из воспитанников ДОСААФ матросом Романом Романовым. До службы на

# ГЕРОИ-КОСМОНАВТЫ — ПОЧЕТНЫЕ РАДИСТЫ

Каждая встреча советских людей со славными покорителями Вселенной выливается в радостный волнующий праздник. Так было и на этот раз, когда в Московском Дворце пионеров и школьников на Ленинских горах встретились радиоспортсмены — досаафовцы, активисты Общества, комсомольцы и пионеры столицы с летчиками-космонавтами СССР Героями Советского Союза подполковником Юрием Алексеевичем Гагариным, майором Германом Степановичем Титовым и подполковником Павлом Романовичем Поповичем.

Вечер открыл председатель Центрального комитета ДОСААФ СССР, дважды Герой Советского Союза генерал армии Д. Д. Лелюшенко.

Д. Д. Лелюшенко сообщил, что за беспримерные подвиги, принесшие нашей стране ряд выдающихся спортивных достижений, спортивному ЦК ДОСААФ СССР наградил Германа Титова, Андрияна Николаева и Павла Поповича высшей наградой Общества — Почетным знаком ДОСААФ СССР. Юрий Гагарин был награжден Почетным знаком ДОСААФ СССР ранее.

На трибуне — маршал войск связи А. И. Леонов. Он огласил приказ Министра обороны СССР маршала Советского Союза Р. Я. Малиновского о награждении Героев Советского Союза подполковника Ю. А. Гагарина, майора Г. С. Титова, майора А. Г. Николаева и подполковника П. Р. Поповича знаком «Почетный радист».

От имени президиума Федерации радиоспорта СССР Э. Т. Кренкель вручил диплом «Космос» Павлу Поповичу за установление им мирового достижения и всесоюзного рекорда в проведении двухсторонней радиосвязи «Космос-Космос». За установление того же рекорда дипломом «Космос» награжден и Андриян Николаев.

Диплом «Космос» вручен также Герману Титову за



На встрече с космонавтами (слева направо): Д. Д. Лелюшенко, Э. Т. Кренкель, П. Р. Попович.

Фото В. Кулакова

установление наиболее продолжительной радиосвязи «Космос-Земля».

Председатель президиума Федерации авиационного спорта СССР, вице-президент Международной авиационной Федерации (ФАИ), дважды Герой Советского Союза В. К. Коккинаки вручил Юрию Гагарину и Герману Титову медали имени Де Ла-Во, которыми они были награждены Генеральной конференцией ФАИ в сентябре 1962 года за установление абсолютных мировых рекордов в орбитальных космических полетах.

С высокими наградами летчиков-космонавтов СССР сердечно поздравили председатель ЦК СБАЗАРМ Чехословакии генерал-лейтенант И. Гечко, чемпион Советского Союза по самолетному спорту В. Лойчиков, юные ленинцы и члены Московского клуба юных космонавтов.

Космонавты горячо благодарили за высокие награды и теплые слова, сказанные в их адрес.

флоте у него, как и у всех его товарищей, была самая что ни на есть мирная профессия. Он работал сборщиком пианино на Ленинградской фабрике клавишных инструментов «Красный Октябрь». А вечерами ходил во 2-й морской клуб ДОСААФ. С детства мечтая о море, Роман с увлечением изучал военно-морское дело, занимался греблей. Он был даже членом юношеской шлюпочной команды, которая в 1958 году заняла первое место в соревнованиях на первенство Ленинграда. Здесь же, в морском клубе, успешно окончил курсы радиотелеграфистов и получил третий спортивный разряд.

— Все, чему я научился в клубе ДОСААФ, — говорит Роман, — как нельзя лучше пригодилось, когда пришло время служить Родине. У меня, если можно так выразиться, были неоспоримые преимущества перед теми, кто не имел специальной под-

готовки. Мне легче давалась военная наука, я мог даже помогать кое в чем своим товарищам.

Сейчас молодой коммунист матрос Роман Романов работает на береговой радиостанции. Он — радист второго класса, но готов уже сегодня сдать зачеты на первый класс. Усленные тренировки в приеме на слух и работе на ключе, глубокое изучение радиоаппаратуры, большая практика принесли свои плоды. Технику он знает отлично, а в приеме и передаче не уступит отличному специалисту.

— Очень интересная у нас служба, — улыбается матрос. — И ответственная. Вахту несем круглосуточно. Наши корабли и заставы находятся на охране государственных границ, и связь с ними всегда должна быть отличной. Я не буду говорить о подробностях, да это и не к че-

му. Хочу лишь сказать, что все мы влюблены в свою специальность, и в море, хотя оно и бывает часто суровым...

— Вот кончится срок службы, — продолжает Роман, — и жаль будет расставаться со своей частью.

— Снова вернетесь в Ленинград, на фабрику? — спросил я.

— Нет, пожалуй, — помедлив ответил он. — Правда, ленинградцы зовут; приезжай, мол, ждем. Но, у меня другие планы. Мы здесь с комсомольцами решили податься после службы на какую-нибудь большую стройку. Недавно одна группа демобилизованных уехала в Ачинск, на строительство крупного глиноземного комбината. Возможно, и мы туда поедем. А может, и в другое место. Люди ведь везде нужны...

А. Мстиславский



# Н У Ж Н А „НЕДЕЛЯ РЕКОРДОВ“

**ВАШЕ МНЕНИЕ,  
УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКИ?**

Летом 1962 года одна из команд Москвы выезжала в район Юхиова, Калужской области (высота 290 м) для участия в соревнованиях «Полевой день». При проверке приемной аппаратуры, работавшей в диапазоне 100—150 Мгц, Ю. Жомов (UA3FG) обратил внимание на отличную слышимость самолетных радиостанций даже при их значительном удалении. Проведенные наблюдения показали, что при высоте полета самолетов в 8—10 км уверенно принимались сигналы на расстоянии в несколько тысяч километров, например сигналы самолетов, пролетавших над Адлером и Братском.

Из теории распространения радиоволн известно, что увеличение высоты антенны сказывается на величине сигнала в месте приема больше, чем увеличение мощности. Не исключено поэтому, что подъем антенн даже на высоту в 2 000—5 000 м может существенно увеличить дальность связей на УКВ. В связи с этим ультракоротковолновая секция Московского городского радиоклуба ДОСААФ предлагает организовать летом 1963 года массовый эксперимент по проведению дальних связей в диапазонах 144 и 420 Мгц и попытаться побить существующие рекорды и достижения.

Для проверки возможности радиосвязи на большие расстояния наши ультракоротковолновики должны подняться на высоты Карпат, Крыма, Кавказа, Копет-Дага, Памира, установить там свои станции и целенаправленно, по заранее разработанной программе, провести опыты.

Нами был рассчитан ряд радиотрасс, как например: Кавказ — Карпаты — 2000 км; Кавказ — Крым — 650 км; Кавказ — Копет-Даг — 1100 км и другие. Хотя при выбранных высотах прямая видимость не превышает 400—500 км, расчеты показали, что на этих трассах возможна связь за счет тропосферного рассеяния, при котором затухание радиоволн на этих расстояниях составит 230—300 дБ в диапазоне 144 Мгц (при распространении за счет дифракции 300—800 дБ) и 250—320 дБ в диапазоне 420 Мгц.

Представляют интерес также трассы Памир — Кавказ, Памир — Карпаты, Памир — Урал и ряд других. Естественно, что проведение экспериментальных связей в масштабах всей страны возможно только в том случае, если в них будут участвовать все ультракоротковолновики Союза. По нашему мнению, республиканские федерации радиоспорта могут и должны организовать как экспедиции в горные районы, так и работу ультракоротковолнников на местах.

Учитывая, что такое мероприятие может стать центральным событием спортивного лета 1963 года, хотелось бы надеяться, что президиум Федерации радиоспорта СССР быстро обсудит наше предложение и организует новый вид УКВ соревнований — «Неделю рекордов». Было бы хорошо приурочить «Неделю рекордов» к проведению Всесоюзного и Европейского «полевых дней». Организация такого соревнования потребует большой подготовительной и координационной работы в масштабе Советского Союза. Необходимо оперативно разработать положение о «Неделе рекордов», определить районы экспедиций, наиболее целесообразные трассы и рекомендовать ультракоротковолнникам каждого района наиболее выгодных корреспондентов.

Особое внимание следует уделить аппаратуре. Для проведения дальних связей потребуются приемники с коэффициентом шума не более 3—5 дБ и полосой пропускания около 100 гц. В этом случае антенны и передатчик должны перекрывать затухание в 55—125 дБ в диапазоне 144 Мгц и 80—150 дБ в диапазоне 420 Мгц. Хотя имеющиеся в нашем распоряжении антенны не позволяют получить усиление более 20 дБ, а передатчик при отдаваемой в антенну мощности 5 вт дает выигрыш всего лишь 7 дБ, можно все же надеяться, что и с этой аппаратурой удастся достичь хороших результатов, так как существующая методика расчетов разработана для случаев, когда связь при длительной работе возможна в течение 50 процентов времени.

Если же принять во внимание, что при работе в течение недели достаточно будет провести одну — две кратковременных связи, то возможности установления сверхдальних связей и новых рекордов на УКВ значительно возрастут. Можно улучшить положение, если радиолюбители, остающиеся на местах, изготовят стационарные антенны с усилением до 30—35 дБ для работы с одним из заранее выбранных корреспондентов, находящихся в горном районе.

Радиолюбители Москвы предполагают выехать на Эльбрус и работать в диапазонах: 144, 420 и 1200 Мгц. Кроме этого, экспедиция будет располагать SSB передвижкой и аппаратурой для работы на 28 Мгц. Мы уже установили контакт с Пятигорским клубом и выработали план совместных действий. Нам кажется, что «Неделя рекордов» найдет горячую поддержку со стороны всех радиолюбителей, позволит активизировать работу на УКВ диапазонах, повысить качество радиолюбительской аппаратуры и добиться новых достижений в УКВ спорте. Думается, что длительные наблюдения за прохождением радиоволн большим числом радиостанций и охват значительной территории Советского Союза будут представлять и научный интерес.

**В. Петров,**  
председатель УКВ секции Московского городского радиоклуба ДОСААФ

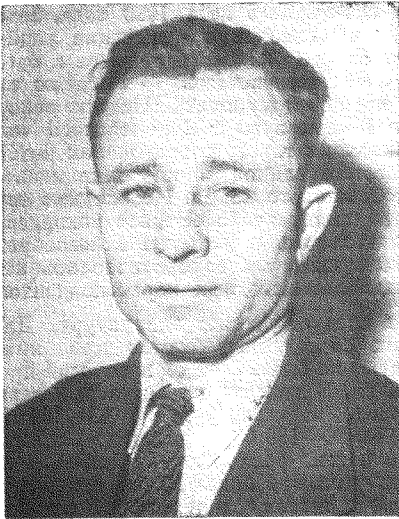
**ОТ РЕДАКЦИИ.** Очень интересное предложение вносят на обсуждение радиоспортсменов московские ультракоротковолновики. „Неделя рекордов“ несомненно нужна! Но как ее провести, каким должно быть положение об этом новом виде соревнований, какие радиоклубы хотели бы принять в них участие, каким должен быть состав экспедиций?

Мы ждем, что по этим и другим вопросам выскажут свое мнение федерация и секция радиоспорта, а также ультракоротковолновики.

# Н О В Ы Е Ч Е М П И О Н Ы

*И. Пересыпкин,*

*маршал войск связи, главный судья соревнований*



В исключительно острой спортивной борьбе проходило 15-е лично-командное первенство СССР по приему и передаче радиogramм. В нем участвовали команды одиннадцати союзных республик, команды Москвы и Ленинграда, а также 12 команд министерств и ведомств. Среди участников было 25 мастеров спорта, более 60 перворазрядников и 14 юных спортсменов.

С первого дня соревнований борьба за первенство развернулась между командами РСФСР, УССР, Москвы и Ленинграда. Победительницей оказалась команда Российской Федерации в составе А. Глотовой, В. Якишиной, Г. Стерякова, Н. Горейшина и Н. Заломина. Ей присуждено первое место и переходящий кубок. На второе место вышла команда Москвы в составе И. Часовских, М. Исупова, М. Макеевой, В. Тарусовой и М. Ивановой. Третье место заняла команда Украинской ССР в составе М. Бассиной, Н. Ревенко, В. Костинова, Д. Маломуж и В. Ладаненко.

Первое место среди команд министерств и ведомств как по приему и передаче радиogramм с записью от руки, так и на пишущей машинке заняли команды противовоздушной обороны страны (Московский округ ПВО).

В личных соревнованиях первое место, золотую медаль и звание чемпиона СССР 1962 года по приему радиogramм с записью на пишущей машинке завоевал мастер радиоспорта М. Тхорь (Хабаровск). Второе место и серебряную медаль завоевал перворазрядник Н. Ишмухаметов (Ленинград), а третье место и бронзовую медаль — В. Тарусова (Москва).

Чемпионом Советского Союза 1962 года по приему радиogramм с записью от руки стал И. Андриенко (Киев). На второе место в этом виде соревнований вышел Р. Кашапов (Москва), а на третье место — А. Глотова (Новосибирск).

Среди юных спортсменов по приему и передаче радиogramм с записью от руки первое место завоевала М. Иванова (Москва), второе — Н. Маруиская

(Мурманск) и третье — Б. Ишмухамедов (Ташкент).

Исключительно высокие результаты на прошедшем первенстве показал шестнадцатилетний спортсмен из г. Махач-Кала Н. Заломин, являющийся чемпионом РСФСР 1962 года. Он принял цифровую радиogramму с записью на пишущей машинке со скоростью 180 знаков в минуту и передал ключом буквенную радиogramму со скоростью 143 знака в минуту.

Общие результаты соревнований показали возросшее мастерство многих скоростников. Это прежде всего относится к передаче на ключе. Показатели в этом виде состязаний значительно превышают достижения прошлого первенства. При этом хочется особо отметить резкое улучшение качества передачи.

К сожалению, этого нельзя сказать о приеме. Например, если в 1961 году лучший показатель по приему буквенных радиogramм с записью на пишущей машинке был 220 знаков в минуту, то в 1962 году — только 210; лучший результат по приему цифровых радиogramм с записью на пишущей машинке составлял тогда 230 знаков, а на этот раз — 190. Хуже оказались и результаты по приему радиogramм с записью от руки.

Серьезным недостатком первенства является тот факт, что значительная часть участников не подтвердила своих спортивных разрядов. Были даже такие мастера спорта, которые не выполнили норм первого разряда.

Нельзя не отметить, что в первенстве приняли участие не все союзные республики. Федерации радиоспорта Эстонской, Киргизской и Туркменской ССР, например, не сумели подготовить свои команды для участия в лично-командном первенстве СССР 1962 года.

Заметно ухудшила свои показатели команда Министерства морского флота, которая в 1961 году была на первом месте среди команд министерств и ведомств. Слабо выступила и команда Министерства связи СССР.

Лично-командное первенство СССР по приему и передаче радиogramм 1962 года явилось важной вехой в развитии радиоспорта в нашей стране. Наша задача и в дальнейшем добиваться всемерного улучшения всех показателей советского радиоспорта.

*На фото: чемпионы СССР М. Тхорь, И. Андриенко и М. Иванова, завоевавшая первенство среди юных спортсменов*

# НАСТАВНИКИ СПОРТИВНОЙ МОЛОДЕЖИ

С каждым годом радиоспорт в нашей стране становится все более популярным среди советских юношей и девушек. В радноклубах и первичных организациях выросли замечательные кадры спортсменов, успешно выступающих в различных соревнованиях. Все значительнее становятся спортивные достижения наших коротковолнников и ультракоротковолнников, «охотников на лис», многоборцев.

Однако вместе с ростом мастерства спортсменов растут и требования к ним — повышаются нормативы, сложнее становится спортивная борьба. Чтобы не отстать, спортсмены обязаны постоянно и настойчиво тренироваться, изо дня в день готовить себя к состязаниям в эфире. И здесь на помощь им должны прийти тренеры — воспитатели и наставники спортивной молодежи. Именно они ответственны за всестороннюю подготовку спортсменов.

Каковы же обязанности тренера по радиоспорту? Как он должен строить свою работу? На эти вопросы я и постараюсь в какой-то мере ответить, основываясь на опыте, накопленном тренерами Свердловского областного радиоклуба ДОСААФ.

Несколько слов об обязанностях тренера. Прежде всего, его долг — хорошо знать лучших спортсменов своего города, области, занимающихся тем или иным видом радиоспорта. Это поможет ему выявлять наиболее способных, привлекать их к активному участию в состязаниях, организовывать тренировочные группы, комплектовать и готовить сборные команды, которые могли бы с успехом защищать спортивную честь клуба, города, области.

Важное место в работе тренера занимает планирование и организация тренировочных занятий спортсменов. Общий план подготовки спортсменов по различным видам спорта разрабатывается с обязательным учетом индивидуальных способностей каждого, но основные принципы подготовки должны соответствовать существующим программам. В тех же случаях, когда нет таких программ, тренер создает их сам.

Наконец, в обязанности тренера входят индивидуальная работа со спортсменами, подготовка к соревнованиям, учет спортивных достижений, рекордов и т. п. Предметом постоянной заботы тренера является всемерная помощь своим подшефным в преодолении встречающихся трудностей, в овладении передовыми методами работы, в изучении спортивной техники.

Нужно ли иметь тренеров по каждому виду спорта в отдельности? Опыт подсказывает, что нужно. В нашем клубе, например, кроме штатного тренера, который ведет подготовку радистов-скоростников и коротковолнников, имеется группа общественных тренеров по различным видам радиоспорта. Это — лучшие спортсмены области, обладающие достаточными знаниями, опытом и мастерством. Так, Михаил Лузгарь занимается воспитанием многоборцев и тренирует сборную команду области, Виктор Кетов готовит «охотников на лис», с коротковолнниками работает Владимир Семенов, с молодыми скоростниками — Олег Лойленко.

Есть у нас и общественные тренеры в первичных организациях ДОСААФ. К числу лучших из них следует отнести рабочего Уральского завода тяжелого машиностроения Ивана Аршинова, который тренирует группу скоростников и многоборцев — членов самодеятель-

ного радиоклуба. На областных соревнованиях 1962 года команда многоборцев завода заняла второе место.

Преподаватель истории одной из средних школ Свердловска Д. П. Чакин много внимания уделяет подготовке юных ультракоротковолнников. Коллективная радиостанция этой школы одна из лучших не только в городе, но и в области.

В г. Первоуральске живет и работает преподаватель средней школы Л. В. Стряхиин. Это — настоящий энтузиаст ультракоротковолнового радиоспорта. Он также является общественным тренером по УКВ спорту. Его стараниями подготовлена команда коллективной радиостанции УА9КСУ, которая во Всесоюзных УКВ соревнованиях 1962 года вышла на первое место среди команд РСФСР.

Всей деятельностью общественных тренеров у нас руководит штатный тренер радиоклуба.

Общественные тренеры ведут большую и нужную работу. Многие наши спортсмены именно им обязаны своими успехами. И мы считаем, что иметь таких тренеров, особенно по коротковолновому спорту, к которому предъявляются все более жесткие требования, обязан каждый радиоклуб, каждая первичная организация ДОСААФ. Кадры для этого всегда найдутся. Нужно только суметь привлечь их к работе.

Применяемая у нас методика подготовки спортсменов почти ничем не отличается от общепринятой. Однако на некоторых деталях мне хотелось бы остановиться.

Несколько слов о подготовке скоростников. Какие требования мы предъявляем желающим серьезно заниматься скоростным приемом и передачей радиogramм? Непременным условием является умение безошибочно принимать на слух буквенные и цифровые радиogramмы со скоростью не менее 100 знаков в минуту и четко передавать на ключе со скоростью, обязательной для спортсмена второго спортивного разряда. Кроме того будущий скоростник должен обладать четким почерком, отличаться усидчивостью и дисциплинированностью, обладать высокоразвитым чувством ритма.

Все скоростники распределяются по группам с учетом их подготовленности. Общественные тренеры проводят занятия с каждой группой отдельно. Прием радиogramм ведется с трансмиттера, а во время тренировок по передаче на ключе контроль осуществляется с помощью ондулятора.

Тренировки по наращиванию скорости приема на слух мы проводим так: первые 30 минут спортсмен берет прием со скоростью выше той, которую он принимает, на 10 знаков путем прослушивания сигналов, одновременно следя по контрольному тексту. После этого устанавливается скорость на 6—7 знаков меньше скорости прослушивания, и в течение 30 минут ведется прием с записью рукой или на пишущей машинке. В дальнейшем время приема увеличивается до 45 минут (с небольшими перерывами), но уже без прослушивания по контрольному тексту.

При передаче на ключе каждому спортсмену тренер дает задание: передать буквенную или цифровую радиogramму объемом 250—300 групп без единого перебора и сливания отдельных знаков. Если спортсмен допустил перебой даже на последних группах, он должен начать передачу радиogramмы снова. Такой метод воспитания

вае у скоростника внимательность и выносливость, приучает к длительной и качественной передаче.

Но не все скоростники обладают хорошим почерком. В таких случаях мы переводим их на машинную запись. Обучение слепому методу письма на пишущей машинке проводится по общепринятой методике. В некоторых случаях это дает очень хорошие результаты. Например, наши спортсмены Нелли Каплан и Валентин Терещенков, научившись свободно работать на пишущей машинке, повысили скорость безошибочного приема со 120 до 150 знаков в минуту. Достигнуто это было за 20—25 учебных часов. Этот факт свидетельствует о том, что одним из важных условий успешной подготовки скоростников является обучение приему радиogramм с записью на пишущей машинке.

Много внимания уделяют наши тренеры подготовке многоборцев. Тренировки команд у нас начинаются в классе. Тщательно отрабатываются такие элементы, как наращивание скорости по приему на слух с передатчика, передача на ключе и обмен радиogramмами по кольцу, с соблюдением правил, предусмотренных соревнованиями «Работа в радиосети».

К практической работе на радиостанции тренер допускает только тех спортсменов, которые хорошо изучили материальную часть, умеют настроить станцию, знают, как подключить питание, и т. д.

Радиogramмы после каждого обмена в радиосети обязательно проверяются, как до переписки, так и после. Это позволяет тренеру установить, когда допущены ошибки, во время приема или при переписке.

Добившись от спортсменов качественной записи при

приеме, тренер приступает к занятиям по наращиванию скорости при радиобмене, требуя от членов команды экономить каждую секунду при вызове и ответе.

Хочу обратить внимание на следующее. Опыт работы наших тренеров показал, что ни в коем случае нельзя тренировать спортсменов только на одном ключе. Он должен научиться работать на ключах различных видов. Это избавит его от многих неудач на соревнованиях.

С наступлением теплой погоды начинаем тренироваться на местности. Прежде чем приступить к маршу по азимуту, спортсмены учатся хорошо владеть компасом, ориентироваться на местности. Для занятий каждый раз выбираем новое место. Контрольных пунктов на трассе обычно бывает не менее четырех. При таких условиях спортсмен лучше натренируется ходить по азимуту на местности, а значит, и быстрее будет проходить трассу.

В остальном, включая и физическую закалку спортсменов, методика подготовки многоборцев та же, что и в других клубах.

V съезд ДОСААФ поставил перед советскими радиоспортсменами ответственную задачу — в ближайшие годы резко увеличить число разрядников и мастеров спорта, умножить количество всеоюзных и мировых рекордов. В решении этой задачи призваны сыграть большую роль наши общественные тренеры.

**В. Пересадина,**  
тренер Свердловского областного радиоклуба ДОСААФ



Прошло уже три года, как в школе № 627 Кировского района Москвы введено производственное обучение. Учащиеся с большим увлечением овладевают полюбившимися им специальностями радиомонтажника и слесаря-сборщика радиоаппаратуры.

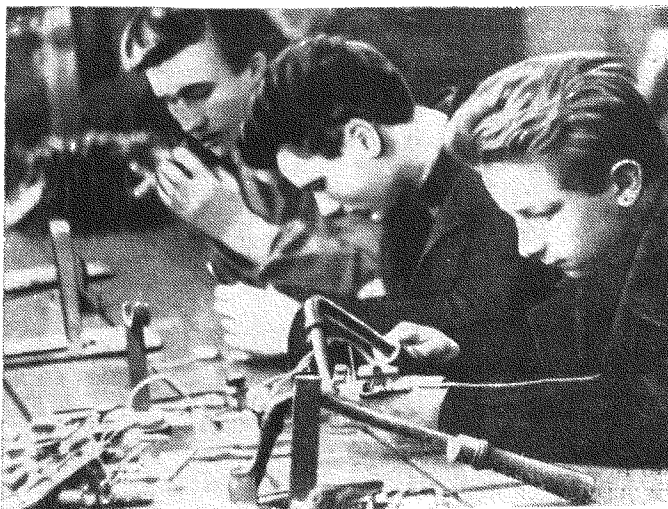
Большую помощь школе оказывает Московский телевизионный завод. Шефы оборудовали цех школьного завода, помогли наладить обучение. В гостях у ребят часто бывают квалифицированные специалисты. Сейчас старшеклассники заняты изготовлением одного из узлов телевизора «Темп-6». Эту работу поручили им шефы.

В 11 классе производственная практика проходит непосредственно в цехах телевизионного завода.

После окончания школы учащиеся вместе с аттестатом зрелости получают диплом о присвоении им производственного разряда. Многие из них придут на завод работать по избранной специальности.

На снимках: ученица 10 класса Людмила Прохорова успешно овладевает специальностью вязальщицы кросса; здесь монтируют блок телевизора «Темп-6».

Фото и текст Л. Чистого



# КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

## ВНИМАНИЮ ЮНЫХ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

В дни школьных каникул состоится традиционные Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолнников на приз журнала „Радио“. Они будут проходить 24 марта с 00 до 24.00 мск.

С положением о соревнованиях можно ознакомиться в радиоклубах ДОСААФ.

Чья команда сильнее, кто лучший оператор — решит спортивная борьба в эфире. Победителей ждут призы и дипломы журнала „Радио“.

## ПРОХОЖДЕНИЕ РАДИОВОЛН В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР В ФЕВРАЛЕ — МАРТЕ

Диапазон 21 Мгц

Континент	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Сев. Америка											
Южн. Америка											
Европа											
Африка											
Азия											
Океания											

Диапазон 14 Мгц

Континент	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Сев. Америка											
Южн. Америка											
Европа											
Африка											
Азия											
Океания											

Диапазон 7 Мгц

Континент	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Сев. Америка											
Южн. Америка											
Европа											
Африка											
Азия											
Океания											

Подготовил В. Белоусов (УАЗАС)

## В ФЕВРАЛЕ — МАРТЕ СОСТОЯТСЯ...

- 9—10 февраля — ARRL Dx Contest (fone)
- 16—17 февраля — BERU Contest
- 9—10 марта — ARRL Dx Contest (fone, второй тур)
- 23—24 марта — ARRL Dx Contest (CW)
- 30—31 марта — CQWW SSB Contest

### Информации и сообщения

▲ На очередном заседании спортивной комиссии Федерации радиоспорта СССР было признано необходимым отмечать на всех QSL-карточках присвоенный номер области. Это вызвано большой популярностью диплома Р—100—О среди советских и зарубежных радиолюбителей.

### НА ШКОЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Позывной UA6KFC принадлежит коллективной радиостанции железнодорожной средней школы № 103 имени В. И. Ленина г. Минеральные Воды. Она вышла в эфир в день сорокалетия пионерской организации. Сейчас, если заглянуть в аппаратный журнал радиостанции, то в нем можно найти записи, которые свидетельствуют о сотнях интересных связей, проведенных юными радистами.

Особенно успешно работают школьники Валерий Быркин, Анатолий Алехин, Оля Пономаренко, Галина Бушуева и Александр Карягин, которыми установлено по 50—100 и более радиосвязей.

Радио помогло ребятам завязать переписку со своими друзьями. Недавно почтальон принес в школу письмо, присланное из Чехословакии. Оно вызвало особый интерес, так как написано радиолюбителем из города Подебрады Яном Синок:

«Здравствуйте, дорогие советские друзья! — пишет Ян. — Я безгранично счастлив тем, что услышал в эфире новый позывной радиостанции, которая работает на родине В. И. Ленина, Ю. А. Гагарина, Г. С. Титова. Мы всегда с вами, дорогие советские друзья, в борьбе за мир, за счастье всего человечества».

г. Минеральные Воды

Е. Волкова



На фото: преподаватель радиотехники средней школы № 103 имени В. И. Ленина А. Подмазков проводит практические занятия с группой юных радиолюбителей. Фото Э. Рыбина



# РАДИОКЛУБЫ ГДР

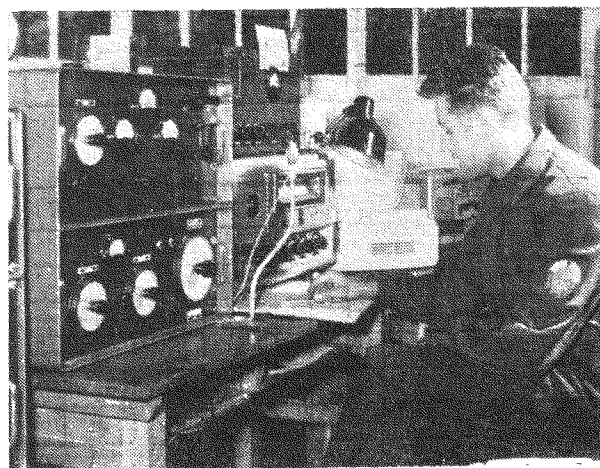
В Германской Демократической Республике сейчас создается сеть радиоклубов Общества «Спорт и техника». Центральный радиоклуб будет работать в столице ГДР — Берлине. В областных центрах открываются областные радиоклубы, а в районах — районные.

Один из таких клубов создан в Галле. Именно отсюда в дни празднования десятилетия Общества «Спорт и техника», работала радиостанция DM0GST, через которую советские коротковолновики передали своим немецким коллегам немало теплых приветствий и поздравлений.

Какие же задачи ставит центральное правление Общества перед своими радиоклубами? Это прежде всего развитие радиоспорта. На клубных радиостанциях молодежь сможет работать в эфире, шлифуя свое мастерство. Однако этим далеко не исчерпываются задачи клубов. Здесь юноши смогут получить специальности радиотелеграфиста, радиотелефониста, телетайписта и радиомастера. С большим желанием овладевает молодежь ГДР техническими знаниями. Этим она выполняет свой патриотический долг — готовить себя к труду и защите Родины.

*Эвальд Гельке*

*На снимках: юный связист, ученик средней школы Манфред Тайз (фото сверху справа). Слева — практические занятия будущих радистов. Справа — радиостанция в Галле DM4NH вышла в эфир.*



# РАДИО СВОБОДНОЙ КУБЫ

*Рамиро Пуэрта,*

*начальник Кубинского Института  
радиовещания,*

Недавно на Кубе создан Институт радиовещания. Этим осуществлен важный шаг вперед в развитии национального радио и телевидения.

Радио и телевидение сыграли очень важную роль в деле развития, углубления и продвижения вперед Революции на Кубе.

Когда Фидель во главе Повстанческой Армии и всего кубинского народа руководил героической борьбой против тирании, передачи маленькой станции «Повстанческое радио» с гор Сьерра Маэстра вдохновляли широкие народные массы на борьбу с тиранией, разоблачали власть буржуазии, власть латифундистов и империалистов.

Для борцов-подпольщиков «Повстанческое радио» было и вдохновением и надеждой. Борцы-патриоты в различных частях острова получали каждую ночь информацию об освобожденной территории, о нанесенных поражениях войскам Батисты.

Там, где было возможно, народ бесстрашно слушал голос из Сьерры. В военных сводках и программах радиостанции люди находили лучший пример, побуждающий их к действию, к схватке с врагом.

После первого января 1959 года радио и телевидение стали могучим инструментом, посредством которого вождь Революции команданте Фидель Кастро поддерживал с народом прямую связь; с помощью радио и телевидения главные руководители Революции объясняли народу политическую обстановку в стране, законы Революции, знакомили с успехами и объясняли трудности, переживаемые страной. Радио и телевидение стали могучим средством общения с массами, мобилизации этих масс на решение задач Революции.

6 ноября 1961 года товарищ Фидель Кастро на первом национальном совещании ответственных руководителей за работу по революционной пропаганде отмечал политическую и революционную роль радио и телевидения. Фидель призвал слушателей представить себе, сколько препятствий смогли бы убрать на своем пути большевики, насколько бы облегчилась работа Владимира Ильича Ленина, если бы у русского народа имелись тогда такие совершенные средства связи с массами.

Радио и телевидение существовали на Кубе и до Революции, но буржуазия, в руках которой находилась государственная власть, держала народ в такой бедноте, что не каждый, особенно в деревне, мог приобрести приемник. Поэтому, несмотря на то, что географические условия нашего основного острова и многочисленных мелких островов позволяли распространить вещание почти на всю страну, радиовещательные приемники были сосредоточены в основном в столице и нескольких крупных городах.

Главным образом телевидение и радиовещание использовались для восхваления империалистической

*В течение двух недель гостили в Москве представители Кубинского радио и телевидения. Делегацию возглавлял начальник Кубинского Института радиовещания Рамиро Пуэрта.*

*Рамиро Пуэрта 36 лет. Его родина — Гавана. Здесь он окончил педагогическое училище и Гаванский университет.*

*В Кубе много радиолюбителей, и среди них первый помощник Рамиро Пуэрта главный инженер института Карло Эстрада, который также был гостем Москвы. Его позывной СО2СУ нередко слышат в эфире радиолюбители Советского Союза.*

*Ниже мы публикуем статью Рамиро Пуэрта о радио и телевидении на Кубе.*

идеологии, для постоянного отравления сознания кубинской молодежи, рабочего класса, крестьянства и мелкой буржуазии, а также для торговой рекламы.

Наша культура сознательно разрушалась, и тем самым она попадала в поток упадничества и умирающего течения империалистического мира.

Кубинский Институт радиовещания создан на базе бывшего Бюро по направлению и координации национального радиовещания. Бюро было переходным органом и подчинялось Министерству связи.

Его деятельность направляла Комиссия революционной пропаганды из Национального руководства ОРО (Объединенные революционные организации).

Структура Бюро была несложна, работало оно быстро и оперативно, что соответствовало его переходному характеру. При создании Бюро встретилось немало трудностей. На острове оставалось значительное количество частных радиостанций, в то же время какая-то часть радиостанций находилась в подчинении различных государственных организаций.

Несмотря на то, что телевидение было государственным, два его канала действовали разобщенно.

Не было единого плана радиовещания. Каждая станция передавала свои программы самостоятельно, по указанию ее руководителей.

Создание Бюро резко изменило положение в радиовещании и телевидении. Все частные радиостанции перешли в собственность государства. Было покончено с разобщенностью в вещании, все радиостанции и телевизионные центры были подчинены единому руководству — Бюро по направлению и координации радиовещания.

Бюро с первых дней своего существования начало распространять радио и телевизионное вещание в те районы Кубы, где раньше его совсем не было. Это позволило значительно продвинуть телевидение на запад, в провинцию Пинар дель Рио и т. д.

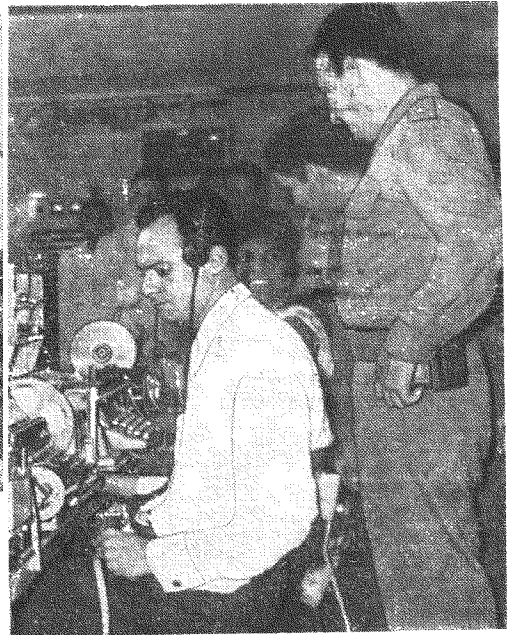
## ПРЯМАЯ РАДИОТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ МОСКВА — ГАВАНА



Недавно открылась одна из самых протяженных в мире — 9.700 километров — прямая радиотелефонная связь Москва — Гавана. Линию открыли министр связи СССР Н. Д. Псурцев и министр связи Республики Куба Фаурэ Чомона Медиавилья. На открытии присутствовали сотрудники посольства Кубы в СССР.

На снимке слева — министр связи СССР Н. Д. Псурцев (справа) во время разговора по радиотелефону со столицей Республики Куба — Гаваной.

На снимке справа — министр связи Республики Куба Фаурэ Чомона Медиавилья (стоит) в радиоаппаратной в Гаване. Фото Н. Ситникова (Фотохроника ТАСС) и Пренса Латина-ТАСС (Снимок принят по радио)



Бюро провело ряд важных технических мероприятий, имеющих большое значение для всей системы радиовещания в целом. Оно организовало и сосредоточило в одном из своих отделов все вопросы внешних отношений радио и телевидения с подобными органами стран наших друзей. Так, был подписан ряд очень важных соглашений по обмену программами телевидения и радио. Эти соглашения установили одновременно и принципы обмена специалистами дружественных нам стран, имеющих большой опыт. Вещание прекратило выпуск всяких коммерческих реклам. Был создан Национальный телевизионный выпуск последних известий. Сейчас эта информационная программа передается три раза в день по двум каналам. В воскресенье предлагается обзор новостей за неделю.

Для последующего развития нашего телевидения очень важным была организация отдела по производству телефильмов; так постепенно создавалась материально-техническая база.

Бюро существовало всего несколько месяцев, но за время работы им было сделано очень много для воспитания масс в духе того нового общества, которое мы строим.

Кроме того, Бюро выполнило с честью основные задачи по реорганизации и централизации всего аппарата радио и телевидения, которые были определены всем процессом развития нашей Революции. Это наглядно видно на примере успехов нашей коротковолновой радиостанции «Радио-Гаваиа-Куба», экспериментально созданной 1 мая 1961 года. В настоящее время «Радио-Гаваиа-Куба» вещает в течение 16 часов ежедневно на страны Латинской Америки, 6 часов вещает на Европу и Африку и 3 часа на Северную Америку. Пе-

редачи ведутся на пяти языках: испанском, португальском, английском, французском и арабском.

Но пришло время, когда структура Бюро уже не могла решить новые задачи, которые вставали перед вещанием.

Эти задачи возникали прежде всего из потребностей построения социализма в нашей стране, а также в связи с реконструкцией всего аппарата радио и телевидения. И в результате был издан Закон Революционного правительства о создании Кубинского Института радиовещания.

На Институт было возложено руководство радио и телевидением на Кубе.

Руководящему совету Института было поручено в первую очередь проанализировать настоящее положение с пропагандой основных задач Революции. В этой работе совместно с Руководящим советом приняли участие все звенья Института — различные отделы и секции, руководители радиостанций, ответственные по программам, режиссеры, постановщики, писатели, артисты, все сотрудники радио и телевидения, а также и государственные органы.

Важную роль в успешном решении поставленных задач играет, конечно, правильное руководство и создание качественных программ, которые помогут бы нашему народу вести свою Родину по пути дальнейшего прогресса.

Кубинский Институт радиовещания понимает свои задачи. Руководящий совет уже приступил к работе. Он полон решимости оправдать высокое доверие своего правительства. Мы все знаем еще от нашего учителя Хосе Марти, что пользоваться доверием — это значит быть обязанным следовать своему делу.

## СПОРТИВНАЯ РАДИОАППАРАТУРА НА 18-й ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ

**Н. Казанский (УАЗАФ),**

зам. председателя жюри, судья всесоюзной категории

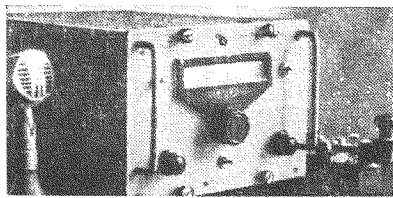
На 18-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов одним из наиболее обширных явился отдел спортивной радиоаппаратуры, в котором было представлено более 80 разнообразных экспонатов. Среди экспонатов этого раздела были коротковолновые и ультракоротковолновые приемники и передатчики, аппаратура для соревнований «Охота на лис», всевозможные электронные автоматические телеграфные ключи, действующая аппаратура для радиостов-скоростников и даже электронные световые индикаторы для информации о счете в спортивных играх.

Прошедшая выставка показала, что радиолюбители-спортсмены серьезно занялись созданием современной аппаратуры по всем видам радиоспорта и умело используют все достижения радиотехники в своих конструкциях. Среди экспонатов выставки больше половины принадлежало конструкциям в области ультракоротких волн. Особенностью этого раздела явилось то, что в подавляющем большинстве конструкций использовались не простейшие схемы сверхрегенераторов или однокаскадных передатчиков на самовозбуждении, а супергетеродинные схемы и многокаскадные передатчики даже для таких диапазонов как 144—146 и 420—435 Мгц.

Мастер-радиоконструктор В. Сергиевский (Уфа) демонстрировал на выставке супергетеродинный приемник, предназначенный для работы в диапазонах 28—29,7 и 144—146 Мгц. В приемнике применены лампы пальчиковой серии и типовые детали, имеющиеся у каждого радиолюбителя. Все это делает приемник популярным среди широких масс спортсменов-ультракоротковолнников, ведущих работу не только на диапазоне 28—29,7 Мгц, а и на таком перспективном диапазоне как 144—146 Мгц. За создание этого приемника В. Сергиевский награжден поощрительным призом.

Группу интересных экспонатов представил донецкий радиолюбитель Е. Карачевцев в содружестве с В. Силяковым. Это передатчик для диапазона 28—29,7 Мгц, рассчитанный для работы телефоном с амплитудной модуляцией и на одной боковой полосе. Однополосный сигнал формируется фильтровым методом. Для контроля за сигналами передатчиков «лис» им создан стартовый приемник, дающий возможность контролировать работу на всех трех употребляемых в настоящее время диапазонах — 3,5—3,65; 28—29,7 и 144—146 Мгц. Приемник выполнен по супергетеродинной схеме. На диапазонах 3,5—3,65 и 28—29,7 Мгц применено одно преобразование, а на диапазоне 144—146 Мгц — двойное преобразование частоты. В приемнике использованы лампы 2Ж27П, 6С1П и 6Ж1П и транзисторы. Приемник питается от аккумулятора типа НКН-22 и полупроводникового преобразователя. Кроме того, Е. Карачевцев демонстрировал и восьмиламповый супергетеродин с высокой чувствительностью для проведения дальних радиосвязей на диапазоне 144—146 Мгц. За создание всех этих экспонатов Е. Карачевцев и В. Силяков награждены призом журнала «Радио».

Интересную конструкцию УКВ радиостанции на 28—29,7 Мгц демонстрировал слесарь из Житомирской области В. Антошук. В комп-



УКВ SSB радиостанция, экспонат тт. Карачевцева и Силякова — Донецк

лект его радиостанции входит 7-ламповый супергетеродин и четырехкаскадный передатчик, рассчитанный для работы телефоном с амплитудной модуляцией. Радиостанция собрана в специальном столе, имеющем щиток управления и группу выпрямителей для питания всех цепей. Включение и выключение радиостанции производится при помощи специального замка. Тов. Антошук награжден поощрительным призом.

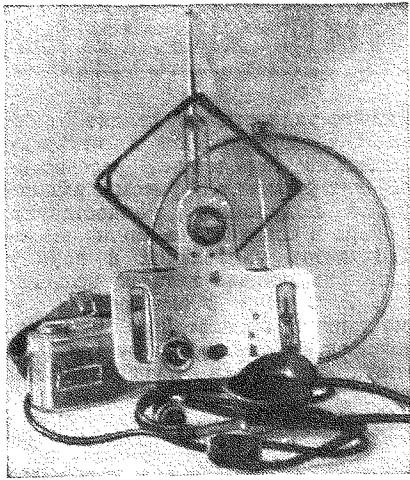
Среди экспонатов, отмеченных жюри, ряд интересных конструкций приемников для соревнований «Охота на лис». Как известно, наиболее трудным для «охотников на лис» является ближний поиск, и, чтобы показать высокие результаты, необходимо в приемниках иметь специальный индикатор для ближнего поиска. Это заставило многих наших спортсменов-охотников уделить большое внимание созданию конструкций таких индикаторов. Чемпион РСФСР 1961 года В. Кетов



Приемник для соревнований «Охота на лис» (вид на монтаж), экспонат т. Ехлакова — Москва

(Свердловск) представил на выставку супергетеродинный приемник для «охоты на лис» в диапазоне 144—146 Мгц, где применен звуковой индикатор поля с регулируемым порогом срабатывания. Использование индикатора, указывающего направление на «лису» путем изменения громкости сигнала, значительно повысило точность ближнего поиска, так как стрелочный индикатор имеет большую инерцию и точность определения направления по нему во время бега очень невелика. За разработку конструкции этого приемника В. Кетов награжден вторым призом.

Московские «охотники» Н. Ехлаков и В. Белоусов демонстрировали приемники для «охоты на лис» в диапазоне 3,5—3,65 Мгц. Приемник Н. Ехлакова выполнен по супергетеродинной схеме с самодельным



Приемник для соревнований «Охота на лис», экспонат Н. Лобаевича — Иваново

печатным монтажом на 8-ми транзисторах. Приемник имеет очень небольшие габариты и вес всего 700 г. В качестве антенны используется феррит и штырь. Приемник, представленный В. Белоусовым, выполнен также по супергетеродинной схеме на транзисторах. Его габариты еще меньше, чем имеет приемник Н. Ехлакова, а вес не превышает 500 г. С этим приемником, выступая на международной встрече «охотников на лис» в августе 1962 года в Чехословакии, известный советский радиоспортсмен А. Акимов занял второе место. За создание этих конструкций Н. Ехлаков и В. Белоусов награждены поощрительными призами.

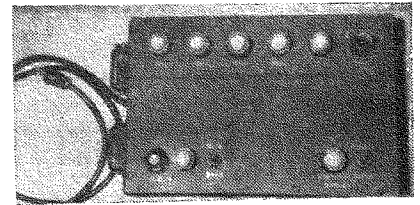
Ивановский конструктор Н. Лобаевич демонстрировал приемник для «Охоты на лис» на диапазоны 28—29,7 и 3,5—3,65 Мгц. В этом приемнике, выполненном по супергетеродинной схеме, в качестве антенны использованы сменные рамки. Необходимо сказать, что чехословацкие «охотники на лис» очень высоко оценивают приемные качества рамок на этих диапазонах, ставя их выше широко используемых у нас ферритовых антенн. За разработку этого приемника Н. Лобаевич награжден дипломом 2-й степени.

Среди аппаратуры, предназначенной для спортсменов-коротковолнников, внимание посетителей привлекала отлично выполненная и изящно оформленная коротковолновая радиостанция, изготовленная Я. Лаповком из Ленинграда. Его радиостанция состоит из 200-ваттного передатчика, рассчитанного для работы на всех коротковолновых лю-

бительских диапазонах телеграфом, телефоном с амплитудной модуляцией и на одной боковой полосе. Однополосный сигнал формируется по фильтровому методу. В оконечном каскаде передатчика применена лампа ГИ-7Б. Приемник радиостанции выполнен по супергетеродинной схеме, работает на пяти любительских коротковолновых диапазонах и дает возможность вести прием радиостанций, работающих телеграфом, телефоном с амплитудной или частотной модуляцией и на одной боковой полосе. Испытания, проведенные во время выставки, показали высокие эксплуатационные качества радиостанции. За разработку этого передатчика Я. Лаповок награжден специальным призом Министерства связи РСФСР.

Высокую оценку получил коротковолновый передатчик 2-й категории, сконструированный Н. Ронжиным (Москва). В передатчике пять каскадов и он рассчитан для работы на 10-метровом диапазоне телефоном и телеграфом, а на 80,40 и 20-метровых диапазонах только телеграфом. Мощность передатчика 40 вт. В передатчике предусмотрена возможность вести работу как на кварцеванном задающем генераторе, так и с плавным перекрытием диапазона. За создание конструкции передатчика Н. Ронжин награжден вторым призом.

Все коротковолнники хорошо знают, как трудно сейчас вести работу не только во время соревнований, а даже и в обычное время из-за большого количества помех. Неоднократный чемпион СССР по радиосвязям на коротких волнах В. Гончарский (Львов) демонстрировал на выставке конвертер, значительно повышающий избирательность и чув-



Аппарат для определения правила «30 секунд» при игре в баскетбол, экспонат т. т. Борисова и Теплова — Ленинград

вительность коротковолновых приемников. Описание конвертера дано в этом номере журнала. Тов. Гончарский за разработку конвертера награжден третьим призом.

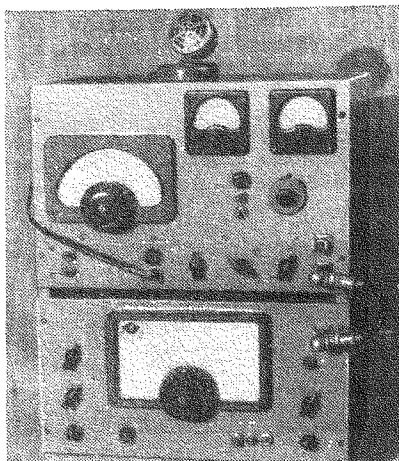
Очень интересную конструкцию возбuditеля для коротковолновой радиостанции 1-й категории показал В. Груздев (Новосибирск). В возбuditеле применен высокостабильный задающий генератор, предусмотрена работа на одной боковой полосе.

Конструкцию коротковолнового передатчика 1-й категории, рассчитанного для работы телеграфом и телефоном с амплитудной модуляцией на пяти любительских коротковолновых диапазонах, демонстрировал В. Бакунин (Уфа). Этот передатчик отличается хорошей внешней отделкой, продуманностью схемы и удобством в эксплуатации. Оба этих конструктора награждены дипломами 2-й степени.

В отличие от предыдущих выставок в разделе было показано несколько неплохих коротковолновых приемников. Коротковолнники начали преодолевать довольно широко распространенную «болезнь» — боязнь взяться за разработку приемника, считая, что сделать достаточно хорошо работающий приемник в домашних условиях невозможно. Среди экспонатов выставки были показаны вполне удовлетворительно работающие приемники А. Теплякова (Горький) и А. Борна (Ленинград).

Впервые были показаны электронные приборы, предназначенные для других видов спорта. Так, ленинградцы Е. Борнов и С. Теплов показали два световых индикатора, один из которых предназначен для контроля владения мячом во время игры в баскетбол (правила «30 секунд»), а другой для информации о счете в спортивных играх. Оба эти прибора получили положительную оценку Ленинградского государственного института физической культуры имени Лесгафта.

Однако наряду с многочисленными экспонатами, вполне отвечающими высоким требованиям сегодняшнего дня, отдельные экспонаты имели



КВ радиостанция, экспонат т. Лаповок — Ленинград

серьезные недостатки. К сожалению, радиолюбители все еще не отказались от использования в приемниках сверхрегенеративных схем, однокаскадных передатчиков, применения широкополосной частотной модуляции. Применение таких несовершенных схем не даст возможности нашим спортсменам-ультракоротковолновикам добиться каких-либо серьезных успехов в проведении дальних радиосвязей на диапазонах 144—146 и 420—435 Мгц.

Многие из приемников для соревнований «Охота на лис» выполнены очень плохо, имеют незначительную чувствительность, малую механическую прочность и плохо защищены от влаги.

Подавляющее большинство передатчиков не имеет достаточно эффективных средств защиты против созда-

ния помех телевизионным передачам, а в отдельных даже не используется такое элементарное средство для уменьшения излучения гармоник, как П — контур.

Все еще мало уделяется внимания нашими коротковолновиками, особенно ультракоротковолновиками, вопросам повышения стабильности. Во многих УКВ передатчиках на диапазоне 28—29,7 Мгц в задающем генераторе применяется рабочая частота в пределах 14—14,5 Мгц даже без стабилизации питающего напряжения. А теперь, когда нормы стабильности значительно повышены, вопрос о повышении стабильности в любительских передатчиках становится весьма актуальным.

Над чем же работать в дальнейшем нашим спортсменам и конструкто-

рам? Прежде всего необходимо уделить внимание созданию высокочувствительных и маломощных приемников как для КВ, так и особенно для УКВ диапазонов. Нужно смелее применять работу на одной боковой полосе и на диапазоне 144—146 Мгц, что даст возможность значительно увеличить «дальность» радиостанций. Очень нужны высокостабильные задающие генераторы, дающие возможность вести работу и на одной боковой полосе. Нужны портативные радиостанции для наших радистов — многоборцев, передатчики для соревнований «Охота на лис» — малогабаритные и экономичные, эффективные индикаторы для ближнего поиска «лис», малогабаритные и высокоэффективные антенны для «охотников на лис», аппаратура для радистов-скоростников.

## ЭКСПОНАТ 18-й РАДИОВЫСТАВКИ

# КВ КОНВЕРТЕР С ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Значительное увеличение количества любительских КВ радиостанций предъявляет высокие требования к приемным устройствам. Известно, что избирательность по каналам ПЧ может быть очень высокой. Однако высокая избирательность по ПЧ не обеспечивает несобходимой избирательности, если источник помех находится на небольшом расстоянии от приемника. В этом случае, даже при настройке на 50—100 кгц, помеха будет прослушиваться. Помехи такого рода называются перекрестными и проявляются в виде модуляции полезного сигнала частотой помехи. Если мешающий передатчик работает незатухающими колебаниями (СВ), то полезный сигнал в такт с манипуляцией резко уменьшается. При работе передатчика помехи в телефонном режиме полезный сигнал оказывается модулированным частотой модуляции передатчика помех.

Появление перекрестных помех объясняется тем, что сильный сигнал помехи проходит через входные цепи приемника, которые на коротких волнах, несмотря на относительно высокую добротность, имеют широкую резонансную характеристику. Например, на частоте 10 Мгц и добротности входных контуров в 100 полоса пропускания контуров на уровне 0,707 будет 100 кгц, поэтому сильные сигналы помех проходят через входные цепи и, попадая на сетку лампы усилителя ВЧ или

## В. Гончарский (UB5WF)

смесителя, вызывают изменение положения рабочей точки, а следовательно, и модуляцию полезного сигнала. Некоторое повышение помехозащищенности приемных устройств от перекрестных помех может быть достигнуто выбором соответствующих ламп, режимов, коэффициента связи с антенной, количеством избирательных контуров (см. А. Г. Анисимов — Перекрестные помехи при приеме радиотелефонных сигналов — Москва, Воениздат, 1958 г.).

Однако эти методы все же не позволяют значительно ослабить перекрестные помехи.

Ниже приводится описание конвертера для приема в любительских диапазонах 14,0—14,35; 21,0—21,45 и 28,0—29,7 Мгц, у которого для повышения реальной избирательности входных цепей введена положительная обратная связь на рабочей частоте, которая работает аналогично схемам умножителя Q, применяемым в каскадах ПЧ. Принципиальная схема конвертера приведена на рис. 1.

Антенна через разъем Кр1 подводится к переключителю П2 и далее через конденсатор связи С1 на контур, составленный катушкой L1 и группой конденсаторов. Неоновая лампа Л5 (МН-3) защищает входные цепи от сильных сигналов местного радиопередатчика. Переключателем

П3 параллельно катушке L1 подключаются конденсаторы С3, С4, С5, С7, С6, которые вместе с конденсатором переменной емкости С2 обеспечивают настройку первого контура на частоту принимаемой станции. Второй контур, образованный катушкой L2 и конденсаторами С4, С9, С10, С11, С12, С12, связан с первым через конденсатор С7. Каскад усиления ВЧ собран по каскадной схеме на лампе Л1 (6Н14П) и обеспечивает малый уровень собственных шумов. Переменное сопротивление R3 служит для регулировки отрицательного смещения на управляющей сетке лампы Л1, а следовательно, и коэффициента усиления. На выходе усилителя ВЧ включен полосовой фильтр L3, C15, C16, C18, C19, C20, C21 и L4, C22, C24, C25, C26, C27, C28. С катушки L4 через конденсатор С45 сигнал подается на управляющую сетку правого (по схеме) триода лампы Л4 (6Н2П), обеспечивающего поворот фазы и регулируемое усиление напряжения положительной обратной связи. С сопротивления R14 на сетку этого триода подается отрицательное напряжение смещения, которое либо запирает лампу, и конвертер работает без обратной связи, либо может довести каскад усиления ВЧ до самовозбуждения при малом смещении и большом коэффициенте усиления. Таким образом, сопротивлением R14 осуществляется выбор уровня положительной обратной связи.

Левый триод лампы Л4 исполь-

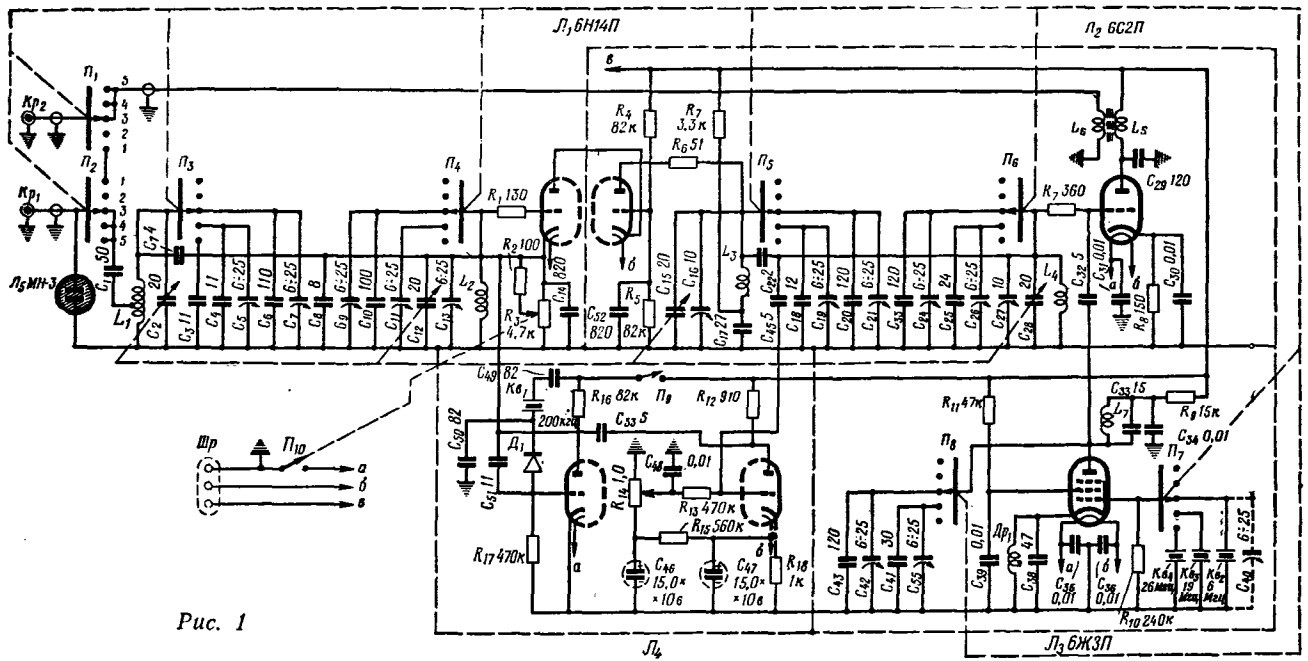


Рис. 1

зуется в качестве кварцевого калибратора.

В конвертере применен односеточный смеситель на лампе Л<sub>2</sub> (6С2П). В анодной цепи его включен широкополосный ВЧ трансформатор. Гетеродин, собранный на лампе Л<sub>3</sub> (6Ж3П), имеет кварцевую стабилизацию и настраивающийся контур L<sub>7</sub>C<sub>33</sub> в анодной цепи.

В описываемом конвертере промежуточная частота выбрана в диапазоне 2÷3 Мгц. Через разъем КР<sub>2</sub> конвертер коротким куском коаксиального кабеля типа РК-1, РК-50, РК-19 соединяется со входом основного приемника.

### Конструкция и детали

Конвертер смонтирован на латунном шасси размерами 130×60××200 мм и имеет экранирующие перегородки.

Катушки L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> и L<sub>4</sub> намотаны на каркасах диаметром 16 мм и имеют по 7 витков провода ПЭЛ 0,51, длина намотки 14 мм. У катушек L<sub>1</sub> делается отвод от второго витка (считая от заземленного конца). Катушки L<sub>5</sub> и L<sub>6</sub> размещены на оксиферовом кольце размерами 21×11×5 мм, катушка L<sub>5</sub> содержит 30 витков провода ПЭЛ 0,51, а катушка L<sub>6</sub>—10 витков такого же провода. Катушка L<sub>7</sub> намотана на каркасе диаметром 10 мм и имеет 12 витков. Дроссель Д<sub>р</sub>1 содержит 50 витков провода ПЭ<sup>0</sup> 0,2, размещенных на каркасе от сопротивления ВС на 2 Вт. Блок конденсаторов—C<sub>2</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>15</sub>, C<sub>28</sub> от радиостанции А-7Б.

Питание конвертера может производиться от выпрямителя основного приемника. Желательно анодное напряжение стабилизировать электронным стабилизатором или стабилизатором СГ-4С. Схема колодки питания приведена на рис. 1.

### Наладивание и результаты

Первым настраивается кварцевый гетеродин, собранный на лампе Л<sub>3</sub>. Резонанс анодного контура можно определять по гетеродинному волномеру, калиброванному приемнику, ламповому вольтметру или миллиамперметру, включенному в разрыв анодной цепи. Частоту кварцевого генератора желательно контролировать и в случае необходимости подстроить включением параллельно кварцу небольших конденсаторов (C<sub>41</sub>). Изменением индуктивности катушки L<sub>5</sub> и подбором емкости конденсатора C<sub>33</sub> анодный контур настраивается на частоту 26 Мгц, на частотах 19 и 12 Мгц подбираются емкости конденсаторов C<sub>53</sub>, C<sub>41</sub>, C<sub>42</sub> и C<sub>43</sub>.

В приемнике, к которому подключен конвертер, устанавливается частота 2500 кгц. На сетку лампы Л<sub>2</sub> подается сигнал от ГСС частотой 28,5 Мгц (переключатели П<sub>1</sub>—П<sub>8</sub> устанавливаются в первое положение). Подбором витков в обмотке L<sub>5</sub> трансформатора Тр<sub>1</sub> и подбором емкости конденсатора C<sub>29</sub> добиваются максимальной передачи сигнала в диапазоне 28÷29 Мгц на вход основного приемника. Затем сигнал от

ГСС переносится на входной разъем КР<sub>1</sub>. Блок конденсаторов C<sub>2</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>15</sub>, C<sub>28</sub> устанавливается в среднее положение и подается сигнал частотой 28,5 Мгц. Изменением индуктивных катушек L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> и L<sub>4</sub> добиваются максимального усиления (положительная обратная связь выведена). Затем проверяется сопряжение в пределах диапазона и в случае необходимости производится дополнительная подстройка индуктивностями и подбором емкости конденсаторов C<sub>13</sub>, C<sub>16</sub>, C<sub>27</sub>. Аналогично производится настройка диапазонов 14 и 21 Мгц. Но на этих диапазонах вся настройка ведется только путем подбора емкости конденсаторов. При введении положительной обратной связи наблюдается резкое увеличение коэффициента усиления, возрастает острота настройки контуров и может наблюдаться некоторое смещение резонансной частоты.

При высоком уровне перекрестных помех рекомендуется ослабить связь с антенной, уменьшив емкость конденсатора C<sub>1</sub>, а также несколько увеличить смещение на лампе Л<sub>1</sub> (R<sub>3</sub>) и ввести положительную обратную связь, что позволяет скомпенсировать уменьшение усиления.

Применение конвертера дало возможность автору производить прием без перекрестных помех на частотах ниже и выше в 10—15 кгц от частоты радиостанции UB5AC, имеющей передатчик мощностью в 200 Вт. Расстояние между UB5WF и UB5AC около 100 метров.

г. Львов

# ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КСВ

Инж. К. Сени (УАЗСТ)

Прибор предназначен для измерения КСВ (коэффициента стоячей волны) в антенно-фидерных системах, любительских КВ радиостанциях и может быть использован для согласования антенны с фидером при настройке системы. Описываемый прибор с точностью не хуже 10÷15% может измерять КСВ на всех любительских диапазонах и рассчитан на подключение к фидеру (около передатчика) с волновым сопротивлением  $R_w = 50-75 \text{ ом}$ .

Целесообразность иметь на любительской КВ радиостанции подобный прибор очевидна, так как от правильного согласования антенны с фидером (от величины КСВ) зависит величина полезной мощности, отдаваемой передатчиком, что весьма существенно отражается на результатах во время проведения дальних связей. Радиолюбителям-коротковолновикам, занимающимся конструированием направленных и комбинированных антенн, прибор для измерения КСВ просто необходим.

Ниже приводится описание одной из наиболее простых мостовых схем (рис. 1) для измерения КСВ и описывается принцип ее работы.

Измерение КСВ производится следующим образом: к высокочастотному разъему П подключается выход передатчика, который предварительно должен быть настроен на один из любительских диапазонов и согласован с фидером, питающим антенну;

— к высокочастотному разъему А подключается фидер, питающий антенну;

— переключатель К устанавливается в положение ПВ;

— на вход прибора подается напряжение ВЧ от передатчика и изменением напряжения возбуждения мощного каскада добиваются отклонения стрелки измерительного прибора ИП на 100 делений шкалы;

— переключатель К устанавливается в положение ОБ и записывается деление шкалы ( $\alpha$ ), на которое отклонится стрелка прибора ИП;

— КСВ подсчитывается по формуле

$$КСВ = \frac{100 + \alpha}{100 - \alpha} \quad (1)$$

Приведенная на рис. 1 схема прибора представляет собой четырехплечный измерительный мост. Одним

из плеч моста является сопротивление фидера с подключенной антенной, величина которого зависит от согласования фидера и антенны, то есть от КСВ.

Условие баланса такого моста в общем виде выглядит так:

$$R_1 R_A = R_2 R_w \quad (2)$$

Это условие справедливо только для моста, плечи которого состоят из чисто активных сопротивлений.

Если плечи моста состоят не только из активных сопротивлений, а имеют еще и реактивные составляющие, то для баланса такого моста необходимо выполнить еще одно условие: суммы углов сдвига фаз в сопротивлениях противоположных плеч.

$$\varphi_1 + \varphi_A = \varphi_2 + \varphi_w \quad (3)$$

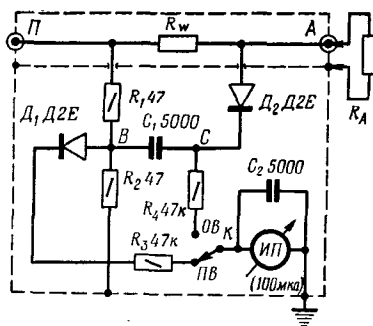


Рис. 1. Принципиальная схема прибора:  $R_w$  — сопротивление типа ВС или МЛТ в 75 или 52 ом, в зависимости от величины волнового сопротивления фидера, питающего антенну;  $R_A$  — сопротивление фидера, питающего антенну; П, А — высокочастотные разъемы.

Сопротивления  $R_1 \div R_4$  типа СВ или МЛТ. Конденсаторы  $C_1$  и  $C_2$  — типа КСО — 5 «г»

Эти два условия баланса моста нетрудно получить, если представить сопротивление каждого плеча в виде комплексной величины. Для нашего случая все сопротивления, за исключением  $R_A$ , являются чисто активными сопротивлениями и условие (3) принимает вид:  $\varphi_A = 0$ .

Условие (2) для нашего случая также упростится благодаря ра-

венству сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$  и будет выглядеть так:

$$R_A = R_w$$

Следовательно, мост будет сбалансирован при условии правильного согласования антенны с фидером, правильного подбора сопротивления  $R_w = W_\phi$  и правильной настройке выходного контура передатчика, при которой  $\varphi_A$  становится равным нулю.

Равенство  $R_A = R_w = R_\phi$ , которое необходимо для баланса моста, получается при условии точного согласования антенны и фидера, то есть при  $КСВ = 1$ . При КСВ больше единицы баланс моста будет нарушен, и измерительный прибор отметит наличие напряжения в точке С на измерительной диагонали моста благодаря наличию разности потенциалов между точками А и В. Чем больше КСВ будет отличаться от единицы, тем больше будет величина напряжения в точке С. Шкалу измерительного прибора можно было бы проградуировать в единицах КСВ, но поскольку зависимость  $U_c = \varphi$  (КСВ) нелинейная, такая градуировка в любительских условиях будет сложной. Гораздо проще подсчитать КСВ по формуле (1) или построить график зависимости  $КСВ = \varphi$  ( $\alpha$  деление шкалы) и по нему определять КСВ.

Метод измерения КСВ с помощью моста, схема которого приведена на рис. 1, основан на определении величины разбаланса. В отличие от метода определения наличия баланса этот метод для однозначности измерения требует калибровки моста, то есть установления перед измерением вполне определенного и постоянного по величине напряжения питания моста.

Калибровочным напряжением в данном приборе выбрано такое напряжение ВЧ передатчика, при котором напряжение прямой волны (переключатель К в положении ПВ) вызывает отклонение стрелки измерительного прибора на всю шкалу (100 делений). Можно выбрать и другую величину калибровочного напряжения, но надо следить, чтобы в процессе измерений эта величина не менялась.

Таким образом, измерение КСВ данным прибором сводится к измерению напряжений прямой и отраженной волн в относительных единицах (делениях шкалы измерительного прибора).

Напряжение, пропорциональное прямой волне — калибровочное напряжение — измеряется в точке В (см. рис. 1).

Напряжение, пропорциональное отраженной волне, измеряется в точке С. Напряжение в этой точке будет пропорционально величине разности потенциалов в точках А и В, вызван-

ной разбалансом моста, а следовательно, пропорционально величине КСВ. При балансе моста, то есть когда  $КСВ = 1$ , напряжение в точке  $C$  будет равно нулю ввиду отсутствия тока в измерительной диагонали  $AB$ .

Для изготовления прибора не требуется большого опыта ввиду того, что прибор достаточно прост, как по схеме, так и по конструкции. При изготовлении следует только обратить внимание на подбор величины сопротивления  $R_w$ .

Для обеспечения точности измерения КСВ  $10 \div 15\%$  сопротивление  $R_w$  можно подобрать из двух параллельно включенных сопротивлений МЛТ-0,5 или ВС-0,25 по прибору АЧМ-2.

Конструктивное оформление прибора может быть любым. Необходимо только учесть, чтобы сопротив-

ления  $R_w$  и  $R_A$  были отделены экраном от остальных элементов схемы моста, как указано на схеме рис. 1.

После изготовления прибора и проверки монтажа следует проверить правильность его работы. Для этого прибор необходимо подсоединить к передатчику, а вместо фидера поочередно подключать чисто активные сопротивления  $R_A$  величинами 75, 150, 270 и 470 ом, записывая каждый раз показания прибора.

Затем для каждого сопротивления рассчитывается коэффициент отражения, который в нашем случае можно определять по формуле:

$$K = \sqrt{\frac{(W_{\phi} - R_A)^2}{(W_{\phi} + R_A)^2}} \quad (4)$$

и определяется КСВ:

$$КСВ = \frac{1+K}{1-K}$$

Подсчитанный таким образом КСВ сравнивается с КСВ для соответствующего сопротивления, подсчитанным по данным, полученным в результате измерения, и определяется величина ошибки. Ошибка при правильном подборе сопротивлений  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_w$  не должна превышать 10%.

Эксплуатационным недостатком описанного прибора является требование малой мощности (порядка 1 вт) на выходе передатчика для измерения КСВ.

Для проверки КСВ и согласования антенны с фидером описываемым прибором успешно пользовались многие коротковолновики, члены Московского городского клуба, которые дали ему хорошую оценку.

## ФЕДЕРАЦИЯ РАДИОСПОРТА СССР

# ПОЛОЖЕНИЕ О СОРЕВНОВАНИЯХ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ОДНОЙ БОКОВОЙ ПОЛОСЕ (SSB), НА ПЕРЕХОДЯЩИЙ КУБОК ЦЕНТРАЛЬНОГО РАДИОКЛУБА СССР

### I. Организация и задачи соревнований

1. Соревнования организуются Федерацией радиоспорта СССР и проводятся Центральным радиоклубом СССР.

2. Основными задачами соревнований являются:  
— популяризация радиосвязи на одной боковой полосе и повышение мастерства советских радиоспортсменов;  
— определение сильнейших радиоспортсменов по радиосвязи на одной боковой полосе;  
— установление всесоюзных достижений по радиосвязи на одной боковой полосе.

3. Судейство соревнований осуществляется Главной судейской коллегией, назначаемой Федерацией радиоспорта СССР.

### II. Время проведения соревнований

Кубок разыгрывается дважды в год. Весенние соревнования проводятся 17 марта, а осенние — 6 октября с 00 часов до 12.00 (время московское).

### III. Условия и порядок проведения соревнований

1. Соревнования проводятся по правилам, утвержденным Президиумом Федерации радиоспорта СССР.

2. В соревнованиях принимают участие команды коллективных и операторы индивидуальных радиостанций, работающих на одной боковой полосе.

3. Соревнования проводятся на частотах 28600—28800, 21400—21450, 14250—14350, 7000—7100, 3600—3650 кгц, в один тур, продолжительностью 12 часов.

4. Команда каждой коллективной радиостанции, участвующей в соревнованиях, должна состоять из трех операторов. Время работы на радиостанции каждого из членов команды указывается в отчете.

5. Участники соревнований соревнуются в проведении наибольшего числа двухсторонних радиосвязей с различными корреспондентами на разных диапазонах.

6. Общий вызов во время соревнований: «ВСЕМ SSB» Говорит город, радиостанция, позывной. Позывной должен передаваться по системе «буква-слово», например: Ульянов, Борис, пять, Анна, Федор.

7. При проведении связи участники соревнований обмениваются пятизначными контрольными номерами, состоящими из RS и порядкового номера связи.

Прием контрольного номера должен быть подтвержден фразой: «Ваш номер принят».

8. Повторные радиосвязи на одном и том же диапазоне засчитываются через два часа.

### IV. Оценка результатов соревнований и определение победителей

1. Оценка результатов соревнований производится по количеству очков, набранных участниками.

2. За каждую проведенную радиосвязь начисляются:

— на диапазонах 14, 21 и 28 Мгц — одно очко; на диапазонах 7 Мгц — два очка; на диапазоне 3,5 Мгц — три очка.

3. Очки за связь внутри населенного пункта не начисляются. Связи внутри населенного пункта засчитываются для множителя при условии проведения обоими корреспондентами на данном диапазоне не менее 10 зачетных связей.

4. Общее количество очков определяется произведением суммы очков, набранных на всех диапазонах, на сумму различных позывных, с которыми установлены радиосвязи на каждом диапазоне.

5. Победители соревнований определяются отдельно по радиостанциям первой и второй категории (отдельно среди коллективных радиостанций и радиостанций индивидуального пользования). Индивидуальные радиостанции II категории работают только на диапазонах 3,5 и 28 Мгц.

6. Абсолютный победитель соревнований определяется по наибольшей сумме набранных очков.

7. Кроме абсолютного победителя и победителей среди станций первой и второй категорий, определяются победители соревнований в радиолюбительских районах.

### V. Награждение победителей

1. Команда коллективной радиостанции, занявшая первое место, награждается переходящим кубком Центрального радиоклуба СССР и дипломом I-й степени, а члены команды — дипломами I-й степени Центрального радиоклуба.

2. Команды коллективных радиостанций, занявшие второе и третье места, а также члены этих команд награждаются дипломами Центрального радиоклуба соответствующих степеней.

3. Оператор индивидуальной радиостанции, занявший абсолютное первое место, награждается переходящим кубком Центрального радиоклуба СССР, дипломом I-й степени и призом.

4. Операторы индивидуальных радиостанций, занявшие первые места в своих категориях, награждаются дипломами Центрального радиоклуба I-й степени и призами.

5. Операторы индивидуальных радиостанций, занявшие 2 и 3 места в своих категориях, награждаются дипломами Центрального радиоклуба СССР I-й степени, 4—5 места — дипломами II степени, 6—10 места — дипломами III степени.

6. Участники соревнований, занявшие 1, 2 и 3 места в радиолюбительских районах, награждаются дипломами Центрального радиоклуба СССР соответствующих степеней.

Примечание: Победители по отдельным группам соревнующихся определяются при условии участия в ней (по приложенным отчетам) не менее 10 спортсмен.

### VI. Порядок отчетности

Каждый участник соревнований, независимо от числа проведенных радиосвязей, обязан составить отчет по типовой форме, подсчитать очки, заверить его в местном радиоклубе и, не позднее чем через 5 дней после окончания соревнований, выслать по адресу: г. Москва, Главный почтамт, п.я 772, Центральный радиоклуб СССР, судейской коллегии.

Дата отправки отчета определяется по почтовому штемпелю.

# БАКТЕРИИ ВЫРАБАТЫВАЮТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

(ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

В. Ершов

Полупроводниковые приемники и маломощная прямо-передающая аппаратура, фонарик и электрические часы работают от электрохимических источников тока. Но беда в том, что продолжительность их жизни определяется временем разрушения одного из электродов при химическом взаимодействии с электролитом.

Новое же открытие в области источников тока — биохимические топливные элементы или биоэлементы — свободны от этих недостатков. Биоэлементы при работе не выделяют тепла (недостаток электрохимических элементов при работе в космосе), и электроды в процессе работы не разрушаются и не подвергаются коррозии.

Какое количество металла, идущего на изготовление электродов в электрохимических батареях, освободится при замене их биоэлементами! Срок службы таких элементов во много раз больше, чем электрохимических элементов. Принимая во внимание возможность работы биоэлементов на таких веществах, как морская вода, различных отбросах органического и неорганического происхождения, можно представить, как широко они будут применяться для электропитания маяков и космических кораблей, шахт и морских судов.

Однако в настоящее время биоэлементы — экспериментальные конструкции с небольшой удельной мощностью. Получены плотности тока порядка нескольких миллиампер на квадратный сантиметр. При покрытии электродов микроорганизмами плотность тока увеличивается.

Подбор соответствующих материалов и конфигураций биоэлементов поможет быстрее использовать их для практических целей. Считают, что лучшими видами топлива для

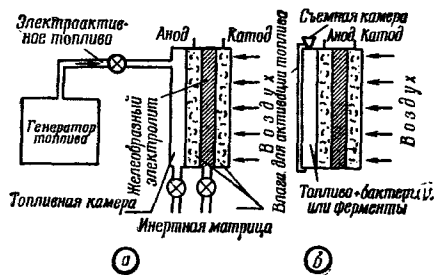


Рис. 1

биохимических батарей являются углеводороды, жирные кислоты, спирты, углеводы и мочевина. Лучшие окислители — нитраты, сульфаты и карбонаты. Необходимыми биологическими агентами могут быть бактерии или ферменты.

Получение электрического тока в биоэлементах может происходить с непосредственным или косвенным участием бактерий. Поэтому процессы, происходящие в биоэлементах, разделяются на два класса.

**Косвенный способ.** Бактерии вырабатывают промежуточный электроактивный материал, такой, как кислород или водород, который выделяется в результате многих биологических процессов. Эти электроактивные материалы (газы) и вступают в электрохимическую реакцию с раствором электролита (рис. 1, а).

Подобно тому, как это имеет место в обычных электрохимических элементах, когда разность потенциалов на электродах определяется свойствами металлов, можно получить соответствующую разность потенциалов между различными газами. При паре электроактивных газов водород — кислород со слабым раствором серной кислоты можно обеспечить эдс элемента порядка двух вольт.

Так как бактерии вырабатывают лишь промежуточный электроактивный материал — водород или кислород, то такой способ получения электрического тока называется косвенным.

**Непосредственный способ.** В биоэлементах второго типа (рис. 1, б), где бактерии участвуют в реакции непосредственно, активный промежуточный материал существует короткий промежуток времени и обе реакции (биохимическая и электрохимическая) происходят одновременно. В этом случае топливо и бактерии (или ферменты) помещаются в одну из двух секций элемента. Пока в биоэлемент не залит электролит, он работать не может. В присутствии электролита бактерии «начинают» электрохимическую реакцию.

В литературе имеются сообщения об испытании биоэлементов, рассмотренных типов, фирмами Америки и о постройке многоваттного биоэле-

мента, работающего на серноокислом магнии, предназначенного для работы в океане (серноокислого магния много в водах океана). Сообщается, также о биоэлементах, работающих на мочеvine.

Некоторые специалисты, судя по литературным источникам, представляют себе механизм получения тока в биоэлементах иначе. Они считают, что бактерии не потребляют твердой пищи, а фактически используют в качестве «питания» электрические заряды. Разрез биологического элемента, в котором бактерии «едят» электроны, схематично показан на рис. 2.

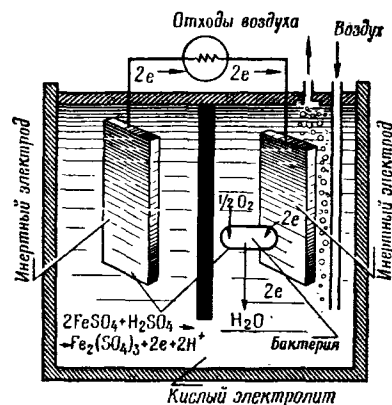


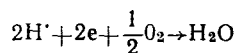
Рис. 2

Элемент состоит из сосуда, разделенного на два отсека пористой перегородкой. В каждом отсеке помещено по инертному электроду. Электролитом служит слабый раствор серной кислоты. Неорганический материал (железный купорос) в одном из отсеков реагирует с кислотой, освобождая электроны и водород. Происходит химическая реакция:

$2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{e} + 2\text{H}$

Железо переходит из двухвалентного в трехвалентное, теряя при этом электрон.

Потребляя электроны, бактерий превращают в воду кислород и ионы водорода, при этом происходит следующая химическая реакция:



При соединении проволокой электродов между собой по ней пойдет ток, электронами будут «питаться» бактерии.

# ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Известный в настоящее время диапазон частот электромагнитных колебаний разделяется на поддиапазоны, характеризующиеся определенными свойствами. Так, колебания в диапазоне от десятка до двух десятков тысяч герц известны как колебания звуковых частот; колебания с частотами ниже звуковых известны как инфразвуковые, а выше — ультразвуковые. Диапазон радиоволн заключен от частот звукового диапазона до частот  $3 \cdot 10^{11}$  гц и выше. Диапазон от  $3,75 \cdot 10^{14}$  гц до  $7,5 \cdot 10^{14}$  гц (между инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами) относится к световым волнам. Длины волн, значительно короче миллиметра, измеряются ангстремами «А°» (1 ангстрем =  $1 \cdot 10^{-7}$  м). Рентгеновские лучи имеют длины волн менее  $300 \text{А}^\circ$  (от  $1 \cdot 10^{16}$  гц до  $1 \cdot 10^{21}$  гц); слабopрoникающие, используемые в промышленности —  $1 \cdot 10^{17}$  гц, диагностические и сильнопроникающие от  $1 \cdot 10^{21}$  гц ( $0,01 \text{А}^\circ$ ) — гамма лучи; частоты выше  $1 \cdot 10^{23}$  гц — жесткие лучи (рис. 1).

Инж. Г. Палий

имеем не только равномерно протекающие, но и периодически повторяющиеся процессы, то длительность периода такого процесса непосредственно даст нам некоторую меру времени.

Стремясь найти отметки времени, человек стал наблюдать периодические процессы вращения Земли, качания маятника, электромагнитные колебания, колебания молекул и атомов.

Шесть тысяч лет назад для установления меры времени люди пользовались наблюдениями за движением планет и звезд. Было установлено, что видимый путь Солнца пролегает по небу через двенадцать созвездий, названных впоследствии «Поясом Зодиака», и поэтому сутки в Вавилоне были разделены на 12 равных промежутков, из которых каждый соответствовал нашим двум часам. В Египте сутки были разделены на

дли правозаступников в римских судах выставлялась клепсидра на заданную продолжительность речи оратора. Высшим успехом оратора считалось, когда собрание с восторгом и одобрением кричало «Clepsidris, clepsidris addere!», что являлось требованием поставить новую клепсидру, а значит желание еще и еще слушать блестящую речь. Когда мы после долгой разлуки, встречая друг друга, говорим: «Да, много, много воды утекло»... — этим мы невольно отдаем дань глубокой старине, когда время измерялось истечением воды.

Наряду с водяными часами имели широкое применение и песочные часы, сохранившиеся до настоящего времени. Были также временные свечи, у которых мерилом времени была скорость сгорания. Иногда свечи были разделены на временные интервалы с сигнализациями.

Точность всех этих часов была весьма невысока. Погрешность в несколько часов не играла большой роли в те времена, когда скорость связи и передвижения определялась скоростью передвижения вьючных животных или скоростью ветра.

Вскоре после X века новой эры для измерения времени стали применять механизмы с падающим грузом и маятниковые часы, обеспечивающие значительно большую точность. Современные маятниковые часы могут обеспечить суточную вариацию хода менее  $\pm 0,0005$  сек.

На рис. 2 приводится фотография маятниковых часов АЧФ-1, разработанных и изготовленных во Всесоюзном научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИФТРИ). Маятник этих часов подвешен на специальном подвесе, благодаря чему период его колебаний не зависит от изменения амплитуды колебания маятника; колебания поддерживаются короткими односторонними электромагнитными импульсами, вырабатываемыми механизмом часов.

Следующим этапом развития техники измерения времени было использование в качестве часов генератора электромагнитных колебаний с кварцевой стабилизирующей частоты. Этот этап начался всего лишь сорок лет тому назад.

Кварцевый элемент обладает большой стабильностью параметров, мало зависящих от изменения окружающих условий: добротность совре-

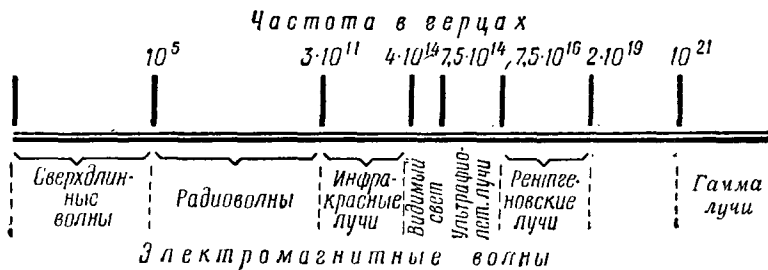


Рис. 1

Единица измерения частоты колебаний является производной от единицы времени  $f = \frac{1}{T}$  и, следовательно, измерить частоту мы сумеем только тогда, когда будем знать точное время или точный интервал времени.

Как же определяется время или интервал времени?

Приборов для непосредственного измерения времени не существует. Имеются только приборы для измерения интервалов времени.

Представление о течении времени можно иметь только при наблюдении изменяющегося процесса или изменении некоторой величины. Меру же времени можно получить, если на изменение этой величины наложить какие-то метки. Если мы

24 промежутка — часа и впервые создано приспособление для воспроизведения интервалов времени внутри суток — первые часы.

Древнейшими часами явился так называемый «гномон» — простой шест, вертикально поставленный на земле и дающий тени от солнца различной длины и направления в различное время суток.

С очень отдаленных времен применялись водяные часы, так называемые клепсидры. Интервалы времени в этих приборах измерялись по истечению воды, равномерно протекающей из одного сосуда в другой. В Риме водяные часы появились около 160 лет до нашей эры, причем особое применение они нашли на состязаниях в ораторском искусстве. Во время речей народных трибунов

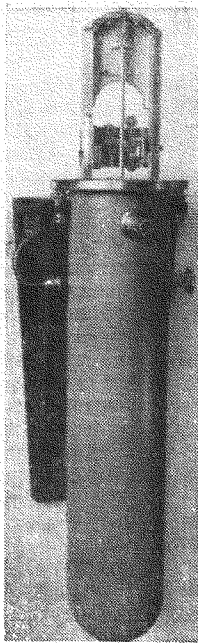


Рис. 2.

менных кварцевых элементов имеет величину порядка  $10 \div 20$  миллионов, а температурный коэффициент частоты составляет  $(1 \div 5) \cdot 10^{-8}$  на градус.

Генераторы, частота которых стабилизирована кварцем, питаются от стабильных источников питания и хорошо защищены от различных внешних воздействий: электрических, механических и климатических. Кварцевый элемент заключен в стеклянный баллон, в котором создается вакуум  $1.10^{-4} \div 1.10^{-6}$  мм ртутного столба.

Кварцевые часы, разработанные во ВНИИФТРИ, имеют относительную суточную нестабильность частоты порядка  $2 \cdot 10^{-10}$ .

К существенным принципиальным недостаткам маятниковых и кварцевых часов относятся все недостатки, присущие макроскопическим системам, которые с течением времени изменяют свои основные характеристики. Период качания маятника и период колебаний генератора, стабилизированного кварцевым элементом, с течением времени изменяются.

В поисках более стабильных колебательных систем была найдена возможность использовать микроскопические системы в качестве источников постоянных интервалов времени и частоты. Было установлено, что переходы между энергетическими уровнями атомов и молекул происходят при частоте колебаний в несколько тысяч мегагерц. С помощью линий поглощения, использующих переходы подобного типа,

можно создать генераторы с высокой стабильностью частоты колебаний. Дальнейшие изыскания в этом направлении позволили заставить сам газ излучать стабильную частоту вследствие нарушения в нем термодинамического равновесия. Это достигается путем отбора молекул, которые могут при определенных условиях «высвечиваться», то есть излучать электромагнитные волны.

Практически подобные установки уже осуществлены. В них используют аммиак, молекулы которого испускают электромагнитные колебания стабильной частоты. Такой генератор состоит в основном из источника пучка молекул аммиака сортирующей системы, где из пучка удаляются молекулы, находящиеся на нижнем энергетическом уровне, и полого цилиндрического резонатора, в котором молекулы путем индуцированного излучения поддерживают колебания с высокой стабильностью. Относительная нестабильность частоты составляет  $\pm 1 \cdot 10^{-9}$  и лучше, а значение частоты равно 23.870 129.420 гц. Частота перехода между энергетическими уровнями для цезия равна 9.192.631.770 гц.

На рис. 3 представлена фотография современных молекулярных генераторов, разработанных и изготовленных во Всесоюзном научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений.

Позже были предложены более совершенные системы, использующие магнитный ядерный резонанс щелочных металлов и атомарного водорода.

Такие установки в последние годы широко используются для вос-

произведения и хранения интервалов времени и частоты электромагнитных колебаний.

Проведенные научные исследования показали, что часы, использующие колебания атомов или молекул, не только стабильнее кварцевых часов, но и свободны от их основного недостатка — атомные часы не имеют систематического изменения частоты колебаний.

Действительное значение частоты кварцевых часов, молекулярных и атомных генераторов определяется на основании данных астрономических наблюдений и данных всех служб времени Советского Союза.

Обеспечение единства значения частоты и точного времени требуют решения двух проблем:

воспроизведения и хранения единицы времени и частоты;

доведения до потребителей этого значения времени и частоты с наивысшей метрологической точностью.

Первая проблема связана с долговременными наблюдениями и вычислениями результатов серии астрономических наблюдений и приема сигналов времени, передаваемых отечественными и зарубежными радиостанциями, и созданием атомных и кварцевых генераторов. Вторая проблема сопряжена с большими погрешностями частоты, обусловленными нестабильностью характеристик элементов тракта передач и непостоянством условий распространения радиоволн. От успешного решения вопросов по первой проблеме, связанных с астрономическими наблюдениями, во многом зависит возможность определения точного значения времени и частоты электромагнитных колебаний.

До настоящего времени определение основной единицы секунды было связано с предположением, что Земля вращается равномерно, и поэтому период ее вращения был принят эталоном времени. Созданные за последнее время высокостабильные генераторы электрических колебаний и более точные астрономические наблюдения позволили установить, что вращение Земли имеет вековое замедление из-за приливного трения в мелких морях, иногда скачкообразные флуктуации, причины которых еще не выяснены, небольшие сезонные изменения с годовым периодом. Вековое замедление вращения Земли из-за приливного трения дает за столетие увеличение длины суток на 0,0011 сек. Флуктуации могут изменять период вращения Земли на несколько десятитысячных долей секунды, а за период с 1898 по 1918 г. длина суток изменилась почти на 0,005 сек.

При помощи кварцевых и молекулярных генераторов имеется воз-

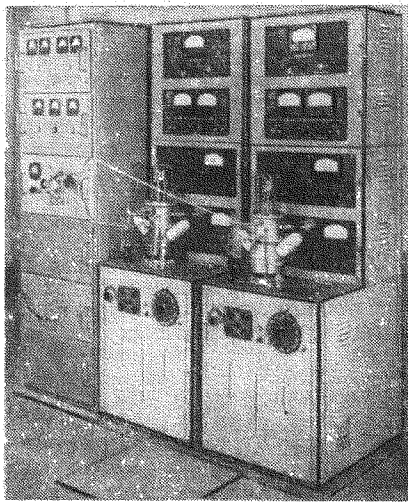


Рис. 3

возможность воспроизводить интервалы времени с более высоким постоянством, чем принятая единица времени — одна секунда равная 1/86400 доле средних солнечных суток. Однако точность определения времени по-прежнему лимитируется неравномерностью вращения Земли. Чтобы это ограничение устранить, Международный комитет мер и весов в 1960 г. постановил осуществить переход на равномерную шкалу времени, так называемое эфемеридное время. В качестве основной единицы измерения времени установлена эфемеридная секунда [ET], определяемая как 1/31556925 часть тропического года для эпохи 1900,0. Соответственно астрономические определения времени будут производиться не по наблюдениям звезд, а по наблюдению положения тел солнечной системы относительно звезд, в частности по наблюдениям за Луной.

С вводом равномерной шкалы эфемеридного времени можно будет более точно определять точное время и значение частоты. При использовании равномерной шкалы времени значение частоты, передаваемое радиостанциями, будет иметь некоторое смещение, которое определяется по результатам длительных наблюдений служб времени.

Точное значение интервалов времени и частот электромагнитных колебаний определяется по группе кварцевых часов, молекулярных и атомных генераторов, находящихся в институтах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов. От этих хранителей точное значение времени и частоты передается потребителям через мощные коротковолновые и длинноволновые радиостанции.

В 1949 г. относительная погрешность воспроизведения частоты электрических колебаний соответствовала нескольким десятиллионным или для времени погрешность составляла приблизительно 0,01 сек. За последние годы значительно повышена стабильность частот электромагнитных колебаний, передаваемых через радиостанции. На нескольких специально выделенных радиостанциях установлены группы кварцевых генераторов, разработанных и аттестованных во ВНИИФТРИ, как образцовые меры частоты (ОМЧ), от которых и передаются образцовые частоты через радиостанции, а сигналы времени от специальной

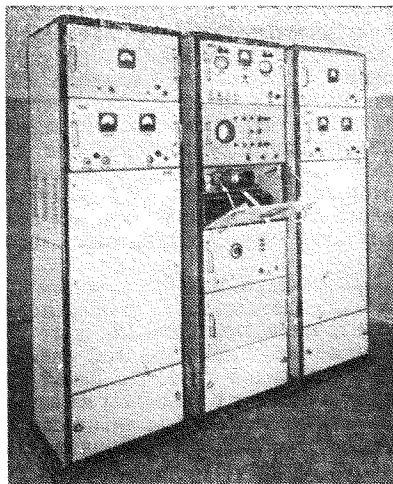


Рис. 4

аппаратуры, размещенной в службе времени. Группа образцовых мер частоты комплектуется устройствами для сравнения и коррекции частоты излучаемой радиостанцией.

На рис. 4 приведена фотография ОМЧ (образцовой меры частоты), установленной на радиостанциях. Относительная суточная погрешность частоты таких генераторов не превышает порядка  $1 \pm 2 \cdot 10^{-9}$ .

Передача электромагнитных колебаний образцовых частот производится через длинноволновые и коротковолновые радиостанции согласно расписанию. Контроль за передачами осуществляется в специальных лабораториях институтов Комитета стандартов, мер и измерительных приборов. Позывные станций СССР, передающих образцовые частоты, РВМ/РЕС. Нестабильность частоты составляет  $100.000 \pm 0,0001$  гц и меньше.

Сигналы низких образцовых частот можно легко принять на двух-трехкаскадный ламповый приемник прямого усиления или на приемник, собранный на транзисторах.

Образцовая частота 100 кГц передается круглосуточно с перерывами между 3—4, 7—8, 15—16 и 19—20 часами. В нечетные часы передаются сигналы времени (секундные интервалы времени).

Образцовая частота 200 кГц передается через мощную вещательную станцию, расположенную в районе Иркутской области.

Для надежного приема образцовых частот при наличии больших помех следует использовать приемник с узкой полосой. Чем уже полоса пропускания приемника, тем меньше влияние помехи и измерения частоты будут точнее. Измерение частоты можно производить по блок-схеме, приведенной на рис. 5.

Приемник принимает сигналы с частотой 100 кГц или 200 кГц; форма кривой напряжения искажается и регулируется по величине амплитуды в каскаде 3; с помощью приемника 4 выделяется  $n$ -ая гармоника, частота которой равна  $n f_{обр} = f_x$ ; на вход приемника 4 подается напряжение измеряемой частоты  $f_x$ ; напряжение разностной частоты с выхода приемника подается на вертикальные отклоняющие пластины осциллографа, а напряжение от интерполяционного генератора — на горизонтальные отклоняющие пластины.

Изменением частоты генератора  $F_{зв}$  добиваются того, чтобы фигура (эллипс) на экране осциллографа была неподвижна. Значение изме-

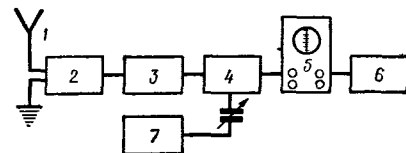


Рис. 5

ряемой частоты вычисляется по формуле:

$$f_x = n f_{обр} \pm F_{зв}$$

Аналогично производится измерение частоты по образцовым частотам 5, 10 и 15 Мгц; в этом случае антенна 1 подключается непосредственно на вход приемника 4, минуя приемник прямого усиления 2 и каскад искажения формы кривой 3.

Значение измеряемой частоты вычисляется по формуле

$$f_x = \frac{f_{обр} \pm F_{зв}}{m}$$

где  $m$  — номер гармоники измеряемой частоты.

Существует также много других методов сравнения измеряемой частоты с частотами, передаваемыми через радиостанции, описанные в отдельных статьях и специальных инструкциях.

# ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗАМИ

Управление электровозами на расстоянии в ряде случаев дает значительный экономический эффект и повышает безопасность работ. В частности, в шахтах при погрузке руды из люков в вагонетки.

Продвижение вагонеток под люками при погрузке обычно производится с помощью электровозов. Машинист электровоза, продвигая состав по сигналам люкового, не знает точного положения вагонетки под люком.

При телемеханическом управлении электровозом машинист находится непосредственно у люка и, производя погрузку, продвигает состав нажатием кнопок на пульте управления. Закончив погрузку, машинист переключает электровоз на ручное управление и ведет состав к стволу. В результате применения телеуправления отпадает необходимость в люковом, увеличивается скорость погрузки и уменьшается просыпание руды.

В Криворожском горнорудном институте разработана система телемеханического управления электровозами, основанная на применении

Канд. тех. наук  
Л. Трубецков,  
инж. Э. Гузов

батальный контур образован индуктивностью первичной обмотки трансформатора  $Tr_1$  и конденсаторами  $C_2, C_3, C_4$ . Положительная обратная связь подается на базу транзистора через разделительный конденсатор  $C_1$  и сопротивление смещения  $R_1$ . Мощность, развиваемая генератором, порядка 7 вт. Разделительный конденсатор  $C_7$  исключает попадание напряжения с контактного провода на вторичную обмотку трансформатора.

При подаче питания на генератор в контактный провод посылается сигнал с частотой 20 кГц, служащий для управления контактором, включающим питание в контактный провод. При нажатии кнопок хода  $K_1$  или  $K_2$  генерируется частота 10 или 15 кГц и электровоз движется «вперед» или «назад». Движение происходит до тех пор, пока нажата кнопка.

Значительная мощность генератора

емники, настроенные на частоты 10 и 15 кГц, находятся на электровозе и управляют контакторами хода «вперед» и «назад».

Система управления не реагирует на помехи, так как мощность помех на этих частотах гораздо меньше мощности, необходимой для срабатывания реле.

Выбор режима генератора производят подбором сопротивления смещения  $R_1$ .

В связи с тем, что разделительный конденсатор  $C_7$  на низких частотах имеет большее сопротивление, мощность генератора на частоте 20 кГц несколько больше, чем на частоте 10 кГц; но это не сказывается на работе устройства телеуправления, так как на высоких частотах больше утечки в цепи контактный провод — земля.

При необходимости иметь одинаковую мощность на всех частотах нужно одновременно с изменением частоты изменять емкость конденсатора  $C_1$  или величину сопротивления  $R_1$ . При этом следует помнить, что изменение  $C_1$  и  $R_1$  вносит изменение и в частоту генератора.

Генератор питается от осветительной сети напряжением 36 в. Выпрямитель питания собран по мостовой схеме на диодах Д7Б по два в плече, включенных параллельно.

Трансформатор  $Tr_1$  намотан проводом ПЭЛ 0,44 на сердечнике из оксифера И-4 прямоугольной формы сечением 2 см<sup>2</sup>. Обмотка Ia имеет 40 витков, Ib — 60 витков, II — 40 витков.

Пульт управления выполняется переносным. Для подключения пульта у каждого люка устанавливается розетка на четыре гнезда.

Катушки  $L$  фильтров приемников наматываются без сердечников на каркасе диаметром 10 мм проводом ПЭЛ 0,3 и имеют 1300 витков, длина намотки 30 мм. Конденсаторы фильтров  $C$  при настройке на частоту 20 кГц имеют емкость 6000 пф, на 15 кГц — 0,01 мкф, на 10 кГц — 0,024 мкф. Можно применять конденсаторы типа КСО или ПСО на 500 в. В качестве реле применены МКУ-48 на 12 в постоянного тока. Выпрямительный мостик собран из диодов Д7Б по одному в плече.

Для настройки системы необходимы звуковой генератор и осциллограф. Система управления проста, надежна и может найти применение в других отраслях промышленности.  
г. Кривой Рог

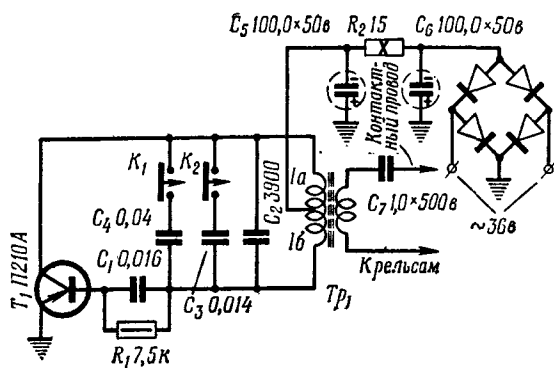


Рис. 1

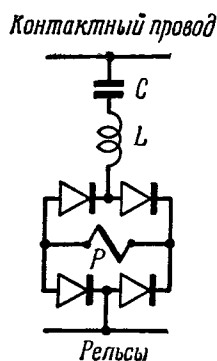


Рис. 2

тональных частот в диапазоне 10—20 кГц. Как показали исследования, этот диапазон частот наиболее приемлем. В качестве канала связи используются контактный провод и рельсы откаточного пути. Сигналы управления имеют частоту 10, 15 и 20 кГц.

Источником сигналов управления является генератор, собранный на транзисторе П210А (рис. 1). Коле-

позволяет не применять усилители в местах приема сигналов управления. Приемниками сигналов являются реле, включенные в цепь фильтров (рис. 2). Фильтры настроены в резонанс с соответствующими частотами генератора. Приемник, настроенный на частоту 20 кГц, расположен на откаточной выработке и управляет контактором, подающим питание в контактный провод. При-

# Электроискровой станок

Г. Козырьков, А. Морозов

Обработка изделий из твердых сплавов сопряжена с известными трудностями. Существует несколько способов такой обработки, из которых наибольшее распространение получили ультразвуковой, анодно-механический и электроискровой.

Ниже приводится описание простейшего электроискрового станка (рис. 1), доступного для изготовления радиолюбителями средней квалификации, обладающими элементарными слесарными навыками. Электроискровой станок позволяет легко и быстро обрабатывать небольшие детали из электропроводящих материалов любой твердости. С его помощью можно получать сквозные отверстия любой формы, извлекать сломавшийся резцовый инструмент,

Станок работает следующим образом. Разрядный конденсатор  $C_1$  соединен своим плюсовым выводом с обрабатываемой деталью 1. Минус его подключен к инструменту 2. Простейший электромагнитный вибратор 3 (в данном случае электросистема обычного звонка) соощает инструменту непрерывные колебания. Этим обеспечивается постоянное искрение в месте контакта и предотвращается возможность сварки инструмента с деталью. Деталь погружается в небольшую ванночку (чашку звонка) с зажимным устройством для обеспечения надежного электрического контакта.

Силовой трансформатор собран на сердечнике ШЗ2 из обычной трансформаторной стали. Толщина набора

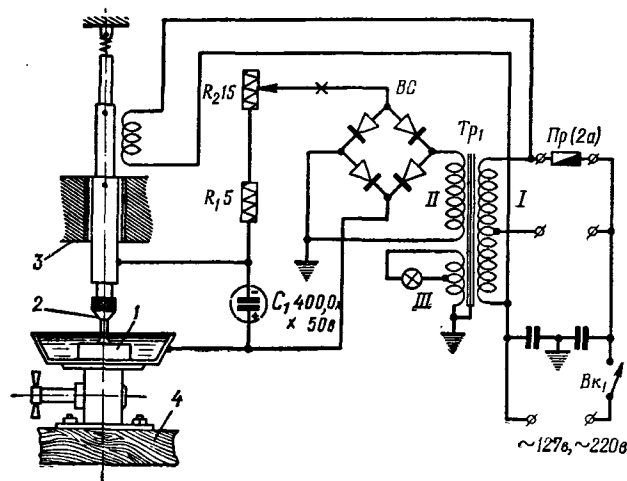


Рис. 1

прорезать тонкие щели, гравировать, заточивать инструмент и т. п. Сущность процесса электроискровой обработки заключается в разрушении материала заготовки под действием импульсного электрического разряда. Благодаря малой площади рабочей поверхности инструмента в месте разряда выделяется большое количество тепла, которое расплавляет и частично испаряет вещество обрабатываемой детали. Процесс обработки наиболее эффективно идет в жидкости (например керосине), которая омывает место контакта вибрирующего инструмента и детали, унося с собой продукты эрозии. Инструментом служат латунные стержни с контактным зажимом для электрода, повторяющего форму предполагаемого отверстия.

40 мм. Первичная обмотка содержит 1100 витков провода ПЭВ 0,41 с отводом от 650 витка. Вторичная обмотка имеет 200 витков провода ПБО-1,2. Между первичной и вторичной обмоткой помещена экранирующая обмотка III, состоящая из одного слоя, намотанного проводом ПЭЛ 0,1. Один конец экранирующей обмотки заземлен. Вместо обмотки можно применить экран из одного слоя фольги, края которой должны быть изолированы друг от друга. Для индикаторной лампочки 6,3 в можно использовать 32 витка экранирующей обмотки.

Все детали станка укреплены на деревянном основании 4 размерами 150×150×5 мм, с кронштейном в виде трубки длиной 200—300 мм диаметром 15 мм. Желательно, чтобы

стол с ванночкой мог перемещаться вертикально без качки в пределах 15—20 мм. Однако это не обязательно в случае свободной посадки вибратора во втулке крепления к штативу, когда инструмент будет углубляться в деталь под действием тяжести вибратора. Направляющими для этого перемещения будут служить две осевые втулки от сопротивлений типа СП. Такая же втулка может быть применена и для обеспечения скольжения стержня с инструментом. В качестве вибратора применен обычный электрический звонок, у которого удалены молоточек и чашечка. Звонковая чашечка использована в данном случае в качестве ванны, так как размеры обрабатываемых деталей невелики (30—40 мм).

К якорю вместо молоточка прикреплен латунный стержень с отверстием на другом конце для установки инструмента с прижимным винтом.

Емкость разрядного конденсатора взята 400 мкф (2 конденсатора КЭ-2 200,0×50 в). Реостат  $R_2$  рассчитан на ток 3—5 а. Этот реостат наматывается нихромовым проводом диаметром 0,5—0,6 мм на сопротивлении ВС-2.

В качестве источника питания используется мостовой выпрямитель из 8 селеновых пластин размером 100×100 мм. Входное переменное напряжение при этом не должно превышать 25—30 в. Для питания станка подойдет любой источник постоянного тока, способный отдать 1,5—2 а при напряжении 20—30 в.

Можно использовать источники питания и с более низким напряжением, но с большим током так, чтобы мощность, потребляемая цепью заряда, была не менее 50—60 вт. Ток разряда устанавливается перед работой перемещением хомутика на сопротивлении  $R_2$ . Чтобы не повредить селеновых шайб, желательно в цепи разряда ввести ограничительное сопротивление  $R_1$  величиной 2—5 ом из той же нихромовой проволоки или установить предохранитель на 8—10 а.

В заключение следует отметить, что при работе станка происходит непрерывное искрение. Для уменьшения помех, создаваемых станком, в цепи питания его необходимо включать простейшие фильтры.

С помощью описанного станка разрезались на части стержневые магниты диаметром 8 мм. Время резки латунной пластинкой сечением 10×0,3 мм составляло 35—40 мин. При применении более форсированного режима время резки можно значительно сократить.

# ПРОСТАЯ ФОТОВСПЫШКА

Инж. Е. Борисов

Транзисторные преобразователи напряжения, применяемые для питания фотовспышек от низковольтных батарей, имеют один существенный недостаток: после того, как конденсатор вспышки заряжен и уже готов к действию, через преобразователь продолжает течь так называемый ток холостого хода. В результате непроизводительно расходуется энергия батарей питания. Величина этого тока может доходить до 300—350 *ма*. Избавиться от этого недостатка можно, применяя схемы со срывом генерации в преобразователе после заряда конденсатора. Однако в этом случае напряжение на конденсаторе из-за его саморазряда будет постепенно уменьшаться, и, следовательно, энергия вспышки будет сильно зависеть от времени между срывом генерации и моментом съемки.

Полностью свободны от этих недостатков электронные вспышки с автоматическим подзарядом конденсатора. В них после заряда конденсатора до номинального напряжения происходит срыв генерации в преобразователе, и ток, потребляемый им от батарей, резко падает; после того, как напряжение на кон-

денсаторе из-за его саморазряда или в результате вспышки станет ниже определенного предела, генерация в схеме возобновляется, и конденсатор подзарядается.

В большинстве подобных преобразователей для срыва генерации используются относительно сложные схемы на транзисторах. В предлагаемой же фотовспышке для этой цели использовано поляризованное реле. Такая схема содержит минимум деталей, очень проста в налаживании и надежно работает в широком диапазоне температур. Применение поляризованного реле допускает независимую регулировку как верхнего, так и нижнего пределов напряжений, при которых происходит срыв и возобновление колебаний.

Принципиальная схема фотовспышки приведена на рис. 1. Преобразователь напряжения собран по схеме симметричного мультивибратора на транзисторах  $T_1$  и  $T_2$ . Преобразователь, собранный по такой схеме, прост в налаживании, не критичен к данным повышающего трансформатора, в нем хорошо возбуждаются колебания. Кроме того, по сравнению с преобразователями, собран-

ными по схеме блокинг-генератора, мультивибратор имеет меньшую величину тока холостого хода и повышенный кпд.

Питание мультивибратора осуществляется от батареи, состоящей из трех банок серебряно-цинковых аккумуляторов типа СЦ-3. Для того, чтобы каждую банку аккумулятора можно было бы заряжать отдельно во избежание перезаряда какой-нибудь банки при их одновременной зарядке в последовательном соединении, выводы всех банок аккумулятора подсоединены к панельке от 8-штырьковой радиолампы. Эта же панелька используется и для подключения к фотовспышке осветительного блока, состоящего из лампы ИФК-120 с устройством поджига. Включение преобразователя производится автоматически при подсоединении фишки осветительного блока к панельке. Тумблер на блоке преобразователя в этом случае должен быть установлен в положение «Аккумуляторы». Переключение этого тумблера в положение «Сеть» дает возможность питать фотовспышку от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в* через трансформатор  $Tr_2$ . Для питания фотовспышки можно использовать две батареи для карманного фонаря, соединенные параллельно и устанавливаемые вместо аккумуляторов (размер двух батарей КБСЛ-0,5 примерно равен размеру трех банок аккумуляторов).

Устройство автоматического подзаряда конденсатора работает следующим образом. Когда напряжение на конденсаторе  $C_2$  достигнет 300 *в*, зажигается безнакальный тиратрон МТХ-90, подключенный к делителю  $R_3, R_4$ , и срабатывает реле РП-7. При этом оно своими контактами разрывает цепь базы транзисторов мультивибратора, срывая генерацию, и шунтирует сопротивлением  $R_5$  нижнее плечо делителя. Без сопротивления  $R_5$  гашение тиратрона МТХ-90 (а следовательно, и подзаряд конденсатора) произошло бы только при снижении напряжения на конденсаторе до 170 *в*, так как потенциалы зажигания и гашения МТХ-90 по поджигающему электроду соответственно равны 90 и 50 *в*. Подключение же этого сопротивления уменьшает напряжение на тиратроне и позволяет изменением величины сопротивления установить значение минимального напряжения на накопительном конденсаторе  $C_2$  в пределах 270—290 *в*. При разряде конденсатора до этого напряжения (для величин сопротивлений, приведенных на принципиальной схеме, он равен 270 *в*) МТХ-90 гаснет, якорь реле РП-7 перебрасывается и конденсатор  $C_2$  подзарядается до напряжения 300 *в*.

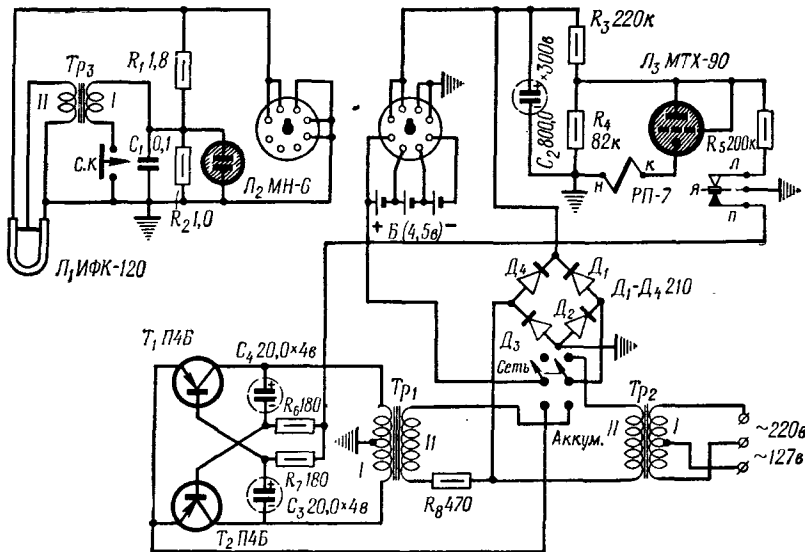


Рис. 1

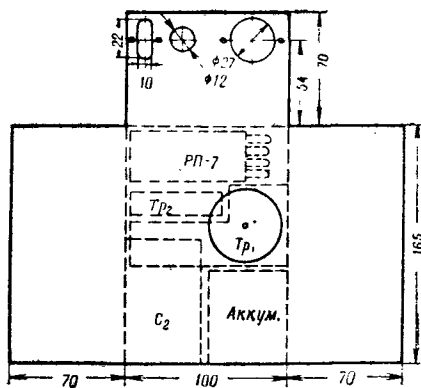


Рис. 2

Для индикации заряда конденсатора использована неоновая лампа МН-6, включенная по схеме релаксационного генератора. Достоинство такой схемы в том, что по частоте вспышек этой лампы можно судить о величине напряжения на конденсаторе. Сопротивления делителя  $R_1$   $R_2$  подобраны так, чтобы при напряжении на конденсаторе равном 300 в отдельные вспышки сливались в непрерывное свечение лампочки.

При питании фотовспышки от аккумулятора максимальный ток, потребляемый преобразователем в первые секунды заряда, может достигать до 3—3,5 а. После срыва генерации этот ток уменьшается до 12 ма. Время заряда конденсатора при этом не превышает 8 сек. При питании преобразователя от двух батарей для карманного фонаря время заряда увеличивается до 12—15 сек.

В мультивибраторе применены транзисторы П4Б. Можно применить и другие транзисторы типа П4. Выпрямитель собран на кремневых диодах Д210. Их можно заменить диодами Д209, Д7Ж или Д7Е.

Вместо реле РП-7 возможно применение и реле РП-5, правый контакт которого регулируется так, чтобы в обесточенном состоянии он был замкнут с якорем. Обмотка реле должна иметь не менее 15 000 витков. В данной конструкции установлено реле РП-5, первая и вторая обмотки которого соединены последовательно, а контакты отрегулированы, как описано выше. Так как мощность, разрываемая контактами реле, невелика (90 ма, 4,5 в), срок службы реле соизмерим со сроком службы остальных деталей схемы.

Безнакальный тиратрон МТХ-90 можно заменить неоновой лампочкой 95СГ-9 без всякого изменения схемы. Можно применить и любую другую неоновую лампочку, подобрав величину  $R_4$  такой, чтобы лам-

почка зажигалась при напряжении на конденсаторе равном 300 в. Если при этом не будет срабатывать реле, необходимо несколько уменьшить величины  $R_3$  и  $R_4$ , сохранив между ними найденное соотношение. После этого подбором величины  $R_5$  добиваются, чтобы неоновая лампочка гасла при таком напряжении на конденсаторе, которое выбрано как минимально допустимое.

Трансформатор  $Tr_1$  выполнен на тороидальном сердечнике из пермаллоя 79НМ. Сердечник имеет следующие размеры: наружный диаметр—40 мм, внутренний—25 мм, высота—6 мм. Обмотка I содержит 20+20 витков провода ПЭЛ 0,51, обмотка II—1800 витков провода ПЭЛ 0,1. Трансформатор  $Tr_2$  намотан на тороидальном сердечнике из стали Э310(ХВП). Наружный диаметр—50 мм, внутренний—30 мм, высота—10 мм. Обмотка I имеет 3530+2600 витков провода ПЭЛ 0,12, обмотка II—6500 витков того же провода.

Можно применить для намотки этих трансформаторов и Ш-образные сердечники. Тогда для трансформатора  $Tr_1$  сохраняются те же данные обмоток и наматывается он на сердечнике Ш7×10 из пермаллоя или обычной трансформаторной стали, а трансформатор  $Tr_2$  выполняется на

сердечнике Ш16×17 из трансформаторной стали с обмоткой I, состоящей из 1700+1200 витков провода ПЭЛ 0,12 и обмоткой II, содержащей 3000 витков провода ПЭЛ 0,1.

Трансформатор  $Tr_3$  намотан на тороидальном сердечнике из феррита Ф-1000. Его наружный диаметр—17 мм, внутренний—8 мм, высота—5 мм. Обмотка I имеет 3 витка провода ПЭЛ 0,51, обмотка II—200 витков провода ПЭЛ 0,12. При намотке этого трансформатора необходимо вначале намотать виток к витку первичную обмотку, а затем по оставшейся части сердечника равномерно распределить вторичную обмотку. В качестве примера применить и типовой поджигающий трансформатор для ИФК-120 без сердечника.

Для подключения к фотовспышке переменного напряжения может быть использован любой малогабаритный разъем.

Вся схема фотовспышки, кроме осветительного блока, смонтирована на коробчатом шасси из дюралюминия, развертка которого приведена на рис. 2. Там же указано и расположение основных деталей. Остальные детали монтируются на Г-образной плате из органического стекла, помещаемой над трансформатором  $Tr_1$  и конденсатором  $C_2$ .

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ЗАЩИТА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Во многих приемниках и радиолах, выпускаемых нашей промышленностью, применен селеновый выпрямитель АВС-80-260. Там, где напряжение сети значительно колеблется, этот выпрямитель часто выходит из строя, что влечет за собой пробой силового трансформатора. Для пре-

дотращения этого пробоя нужно отпаять от АВС один из присоединенных к нему концов повышающей обмотки силового трансформатора и установить между отпаянным концом и АВС предохранитель 0,25—0,5 а.

Павлодарская область А. Бедрин

### УЛУЧШЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ МАЛОГАБАРИТНОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

На стр. 50 «Радио» № 8 за 1960 г. была напечатана заметка о переделке громкоговорителя ИГД-9.

Центрирующая шайба, которую автор заметки предлагал использовать в качестве диффузора, имеет незначительную жесткость. Поэтому отдача переделанного громкого-

ворителя невелика. Она заметно повышается, если поверхность центрирующей шайбы покрыть двумя-тремя слоями БФ-2. При этом участки центрирующей шайбы, расположенные ближе к центру, нужно покрывать более толстыми слоями клея.

г. Уральск

П. Бутов



## СОПРЯЖЕНИЕ НАСТРОЕК КОНТУРОВ. УСИЛИТЕЛИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ, СМ. РАДИО № 1)

Инж. Э. Борноволоков

### Сопряжение настроек

Настройка на станции в современных супергетеродинных приемниках производится одной ручкой, на которой укреплены два или несколько одинаковых конденсаторов переменной емкости (блок конденсаторов переменной емкости). Один (реже два или три) из этих конденсаторов служит для настройки входных цепей усилителя высокой частоты, другой — для настройки контура гетеродина. В связи с тем, что изменение частоты входного контура усилителя высокой частоты и контура гетеродина производится одновременно при перестройке приемника с одной станции на другую, появилась возможность осуществлять перестройку одной ручкой. Изменение частот при перестройке приемника с одной станции на другую у входного и гетеродинного контуров следует производить так, чтобы разность между ними все время оставалась постоянной, равной промежуточной частоте. Однако при разных положениях ротора конденсаторов переменной емкости невозможно соблюсти это условие. Если при минимальной емкости блока конденсаторов разность частот гетеродина и сигнала будет равна промежуточной, то при других положениях ротора блока, то есть при иных значениях емкости переменных конденсаторов, это равенство нарушится и после преобразования мы не получим точного значения промежуточной частоты. Требуется так называемое сопряжение настройки контура гетеродина и контура входных цепей. Ниже будут рассмотрены способы сопряжения настройки входных и гетеродинных контуров. Сопряжение настройки контуров усилителя высокой частоты производится аналогичным образом.

На рис. 1 представлена зависимость собственных частот контуров супергетеродинного приемника от положения ротора блока конденсаторов переменной емкости.

Сплошными линиями на этом графике показан характер изменения частоты настройки входных цепей приемника ( $f_c$  кривая 1) и контура гетеродина ( $f_g$  кривая 2) при идеальном сопряжении. В реальных схемах в силу того, что индуктивности контуров гетеродина и входного контура не одинаковы, а секции блока конденсаторов переменной емкости идентичны, при изменении емкости этих контуров во время перестройки приемника разность частот сигнала и гетеродина не будет равна промежуточной. На рис. 1 пунктиром показаны три случая сопряжения в одной точке контура гетеродина с помощью индуктивности контура. Пунктирная линия 3 относится к случаю, когда сопряжение осуществлено в начале диапазона на минимальной частоте, линия 4 соответствует случаю сопряжения в конце диапазона на максимальной частоте, и линия 5 — в середине. Сопряжение в одной точке (даже в середине диапазона) приводит к тому, что разность частот сигнала и гетеродина не равна строго фиксированной промежуточной частоте, на которую настроены контуры усилителя промежуточной частоты. Происходит значительное ослабление сигнала и прием становится невозможным.

В практических схемах приемников, построенных по супергетеродинным схемам, индуктивность контура гетеродина и входных цепей выбирают так, чтобы сопряжение осуществлялось в середине диапазона (рис. 1 пунктирная

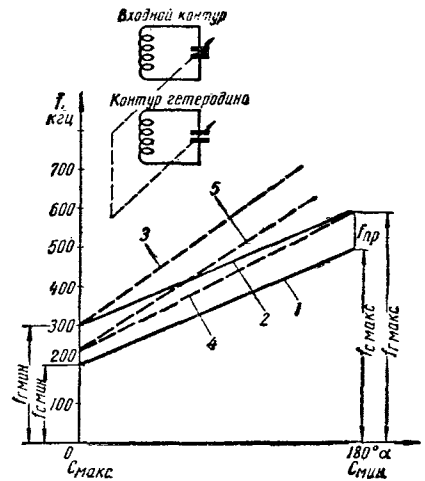


Рис. 1

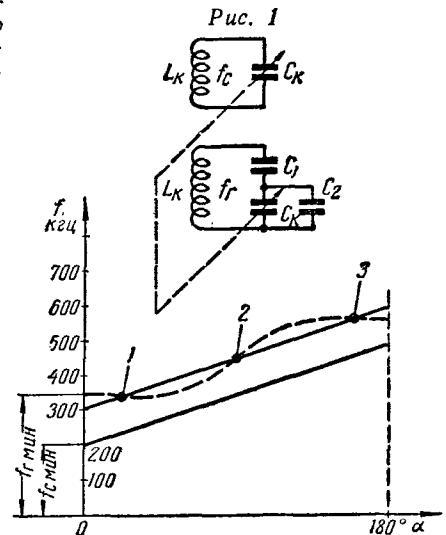


Рис. 2

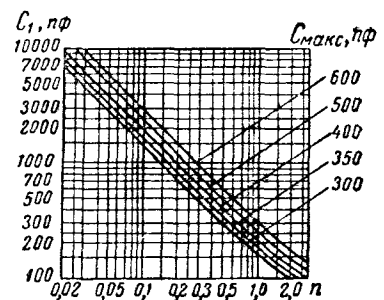


Рис. 3

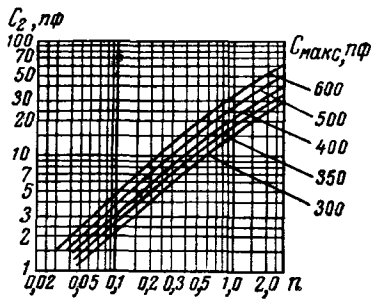


Рис. 4

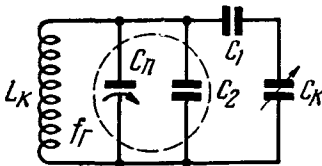


Рис. 5

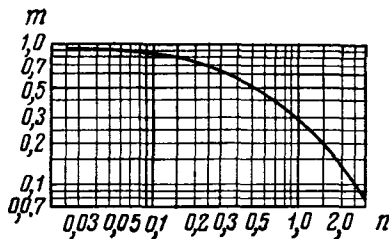


Рис. 6

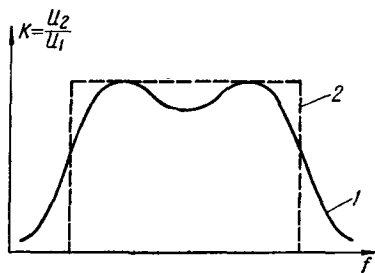


Рис. 7

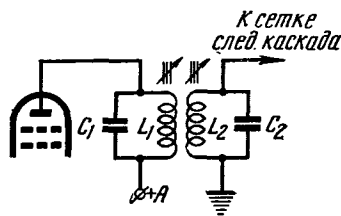


Рис. 8

линия 5). По краям диапазона отклонения частот осуществляются с помощью двух (реже одного) сопрягающих конденсаторов, включаемых последовательно и параллельно в контур гетеродина.

На рис. 2 изображен график зависимости собственных частот контуров супергетеродинного приемника для случая, когда сопряжение осуществлено с помощью двух конденсаторов. Один из них  $C_1$ , включенный последовательно с конденсатором переменной емкости в контур гетеродина, увеличивает собственную частоту гетеродинного контура в начале диапазона. Конденсатор  $C_1$  выбирают относительно большой емкости с тем, чтобы на высших частотах диапазона он оказывал как можно меньшее влияние на настройку контура. Благодаря этому конденсатору характер изменения частоты гетеродина при настройке в начале диапазона приближается к идеальному и в точке 1 на рис. 2 разность частот точно соответствует промежуточной. Точка 2 также соответствует точному сопряжению, достигнутому благодаря выбору определенного значения индуктивности контура гетеродина.

Сопряжение на высших частотах диапазона достигается подключением конденсатора  $C_2$  небольшой емкости по сравнению с максимальным значением емкости переменной конденсатора. На частотах  $f_{\text{мин}}$  наличие этой емкости сказывается незначительно на настройку контура. На частотах, приближающихся к  $f_{\text{макс}}$ , при небольшой емкости конденсатора  $C_K$  роль добавочного конденсатора  $C_2$  возрастает, уменьшая собственную частоту контура до необходимого значения, обеспечивающего точное сопряжение (точка 3 на рис. 2). Таким образом, с помощью двух конденсаторов и соответствующего выбора индуктивности добиваются сопряжения в трех точках диапазона. Отклонения частоты между точками сопряжения незначительны и настройка приемника настолько мала, что сигнал проходит в полосе пропускания как входных устройств, так и усилителя промежуточной частоты. Расчет величин сопрягающих конденсаторов производится по формулам или номограммам, приводимым в литературе (Бобров Н. В. «Радиоприемные устройства», Госэнергоиздат, 1958 г.; Сифоров В. И. «Радиоприемные устройства», Воениздат, 1954 г.).

В радиолюбительской практике емкости сопрягающих конденсаторов можно определить с достаточной точностью по графикам рис. 3 и 4. Для этого определяют вспомогательные величины  $f_{\text{ср}}$  и  $n$ :

$$f_{\text{ср}} = \frac{f_{\text{макс}} + f_{\text{мин}}}{2},$$

$$n = \frac{f_{\text{п}}}{f_{\text{ср}}},$$

где:  $f_{\text{макс}}$  и  $f_{\text{мин}}$  — максимальная и минимальная частоты данного поддиапазона;  $f_{\text{п}}$  — промежуточная частота.

Следует определить также  $C_{\text{макс}}$  — полную емкость контура усилителя высокой частоты (входного устройства). Эта емкость представляет собой сумму емкостей, состоящую из максимальной емкости одной секции блока конденсаторов переменной емкости, емкости монтажа, лампа и т. д. Если, например, максимальная емкость секции блока конденсаторов переменной емкости равна 450 пФ, то  $C_{\text{макс}}$  будет порядка 500 пФ.

Сопрягающий конденсатор  $C_2$ , включаемый параллельно гетеродинной секции блока конденсаторов, обычно состоит из постоянного и подстроечного (рис. 5).

Индуктивность контура гетеродина находят из графика, помещенного на рис. 6 с помощью коэффициента  $m$  по формуле:

$$L_r = mL,$$

$L$  — индуктивность входного контура или контура усилителя высокой частоты (если он есть в приемнике) в микрогенри.

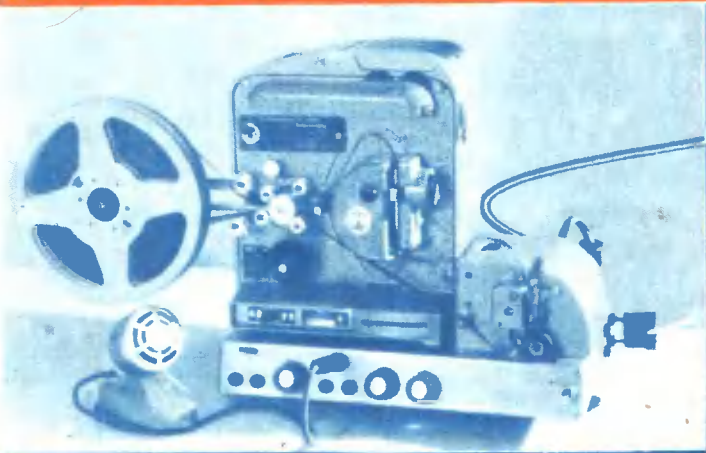
### Усилители промежуточной частоты

Чувствительность и избирательность по соседнему каналу приемника супергетеродинного типа зависят в основном от того, каков в этом приемнике усилитель промежуточной частоты.

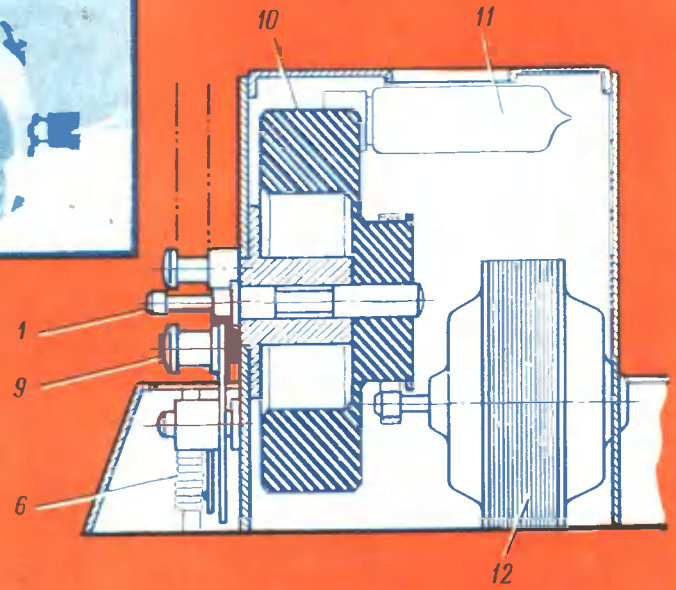
Усилители промежуточной частоты в качестве нагрузки имеют, как правило, не резонансный одиночный контур, а два или несколько связанных между собой контуров, образующих полосовой фильтр или как его еще называют трансформатор промежуточной частоты. В связи с тем, что нагрузкой служит полосовой фильтр, усилители промежуточной частоты часто называют полосовыми. Такие усилители обладают лучшей, чем резонансные формой кривой и позволяют получить высокую избирательность при малых искажениях. Кривая резонанса полосового усилителя (1) приближается по форме к идеальной прямоугольной (2) (рис. 7).

# З В У К О В О И К И Н О П Р О Е К Т О Р

1 — ведущий вал 2 — блок головок 3 — прижимное устройство 4 — фиксирующая пружина 5 — прижимной ролик 6 — реостат 7 — рычаг следящего устройства 8 — лассик 9 — ролик 10 — лассик 11 — индикатор уровня записи 12 — двигатель ЭДГ-1

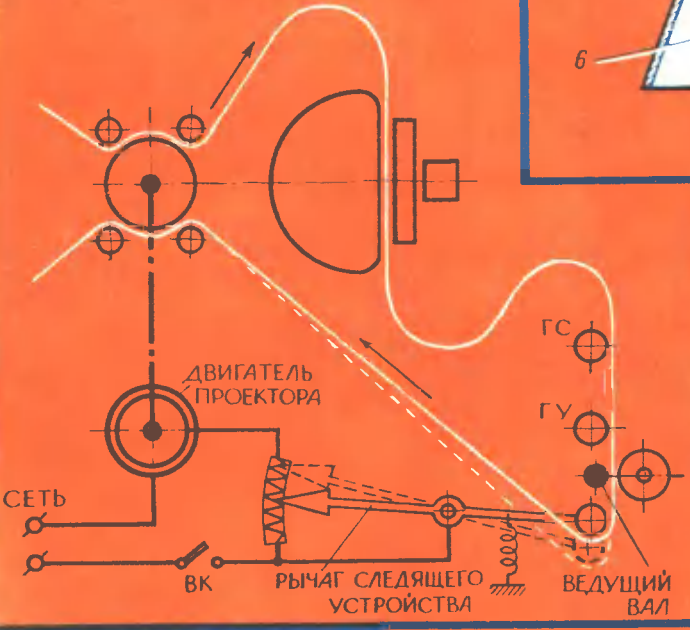


К ГРОМКО-ГОВОРИТЕЛЮ



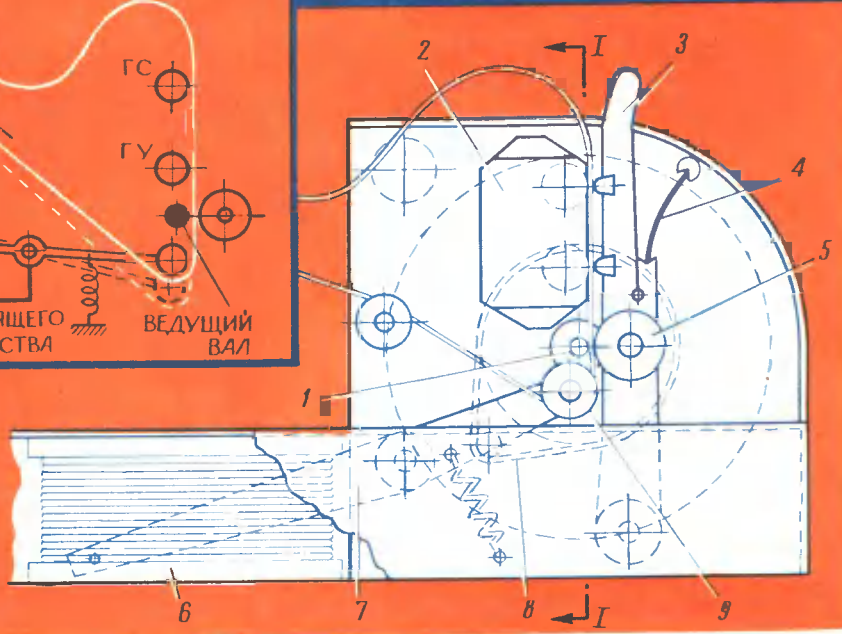
РАЗРЕЗ ПО I-I

↑ ОБЩИЙ ВИД



↑ КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА

ВИД СБОКУ →



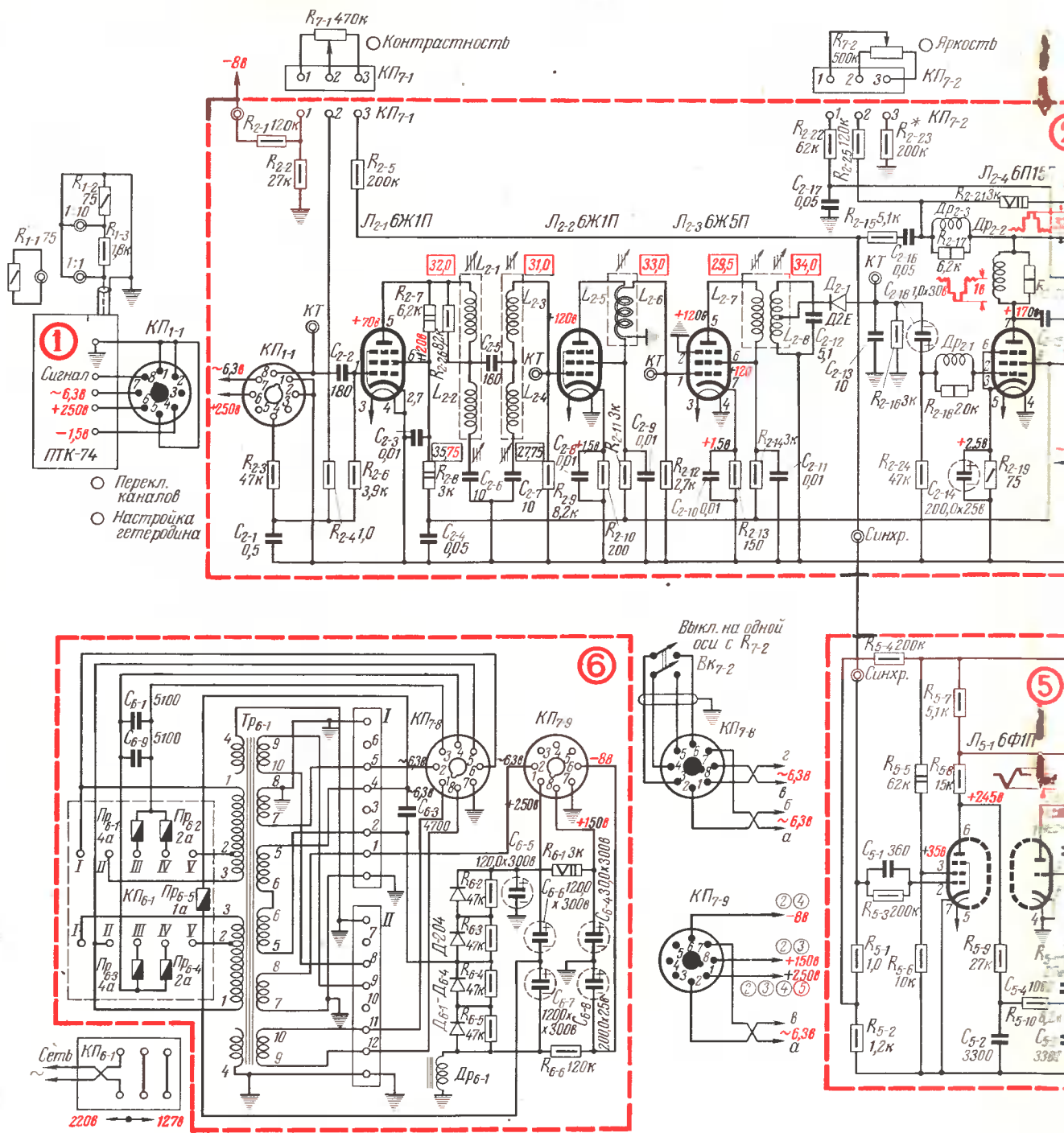
# ТЕЛЕВИЗОР "СМЕНА"

- 1 — Блок переключателя телевизионных каналов
- 2 — Усилитель ПЧ сигналов изображения и видеоусилитель
- 3 — Усилители ПЧ и НЧ сигналов звукового сопровождения
- 4 — Блок строчной развертки и синхронизации
- 5 — Блок кадровой развертки и синхронизации
- 6 — Блок питания

○ — Ручки регулировки, выведенные на переднюю панель телевизора; ● — ручки, выведенные на боковую стенку.

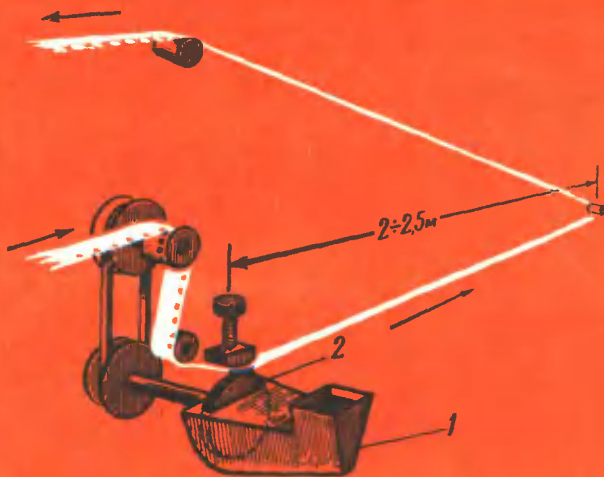
Напряжение сети 220 в через разъем КР<sub>6-1</sub> подается на контакты IV—IV, при этом контакты V—V должны быть замкнуты.

Напряжение сети 127 в подается на контакты III—III, контакты I—I и II—II должны быть замкнуты.





# З В У К О В О И КИНОПРОЕКТОР

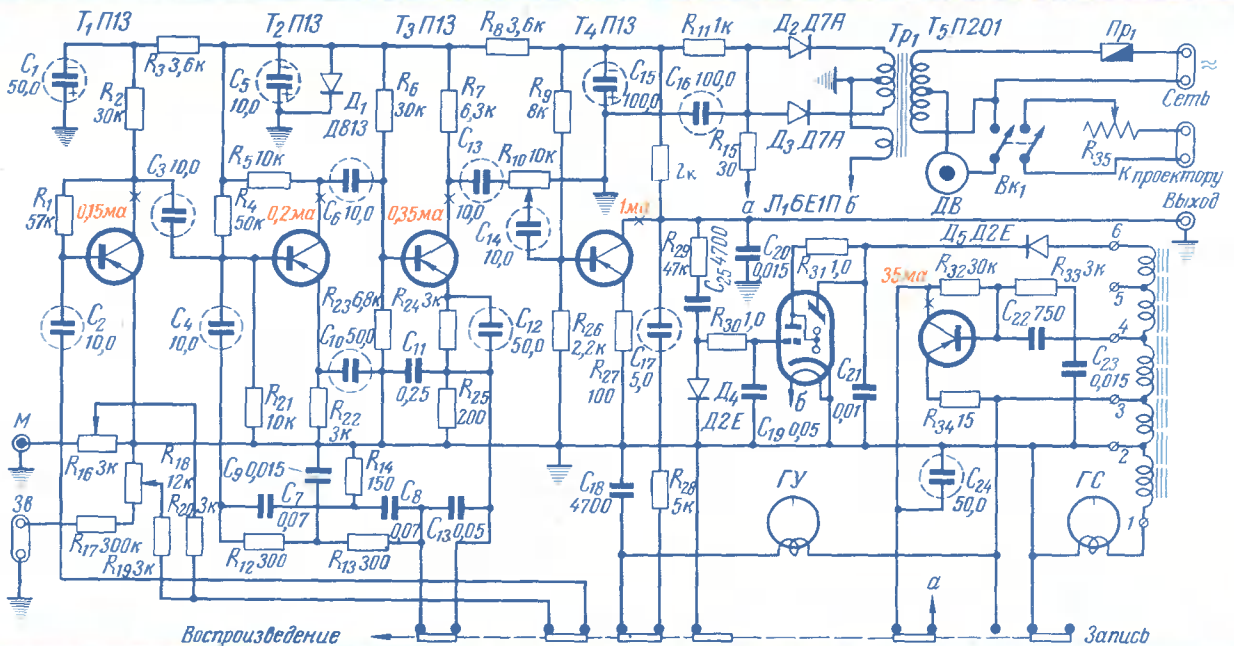


Озвучивание узкоплёночных 8-мм любительских кинофильмов представляет значительные трудности. Существует несколько способов позволяющих любителям кино озвучить собственноручно снятый фильм. Синхронизация магнитофона и кинопроектора, осуществляемая многими кинолюбителями, требует при монтаже фильма очень много времени и создает неудобства при демонстрации фильмов. Кинолюбители, использующие синхронную запись на магнитофоне, часто вынуждены ограничиваться записью музыкального сопровождения и несложного дикторского текста.

Значительно удобнее совмещать звуконоситель с пленкой. Для этой цели на отснятую и проявленную пленку наносится звуковая магнитная дорожка способом, показанным на рисунке слева. Жидкая эмульсия, содержащая ферролак, находится в кювете 1. Вращающийся ролик 2, смачиваемый эмульсией, наносит ферролак на пленку. На рисунке внизу представлена схема приставки для записи и воспроизведения звука на ферромагнитной дорожке.

На первой странице вкладки показан внешний вид и кинематическая схема лентопротяжного устройства и приставки для демонстрации и озвучивания 8-мм любительских фильмов.

↑ НАНЕСЕНИЕ МАГНИТНОЙ ДОРОЖКИ



↑ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА

В отличие от резонансных усилителей полосовые усилители имеют в большинстве случаев фиксированную настройку, то есть работают на какой-то одной частоте и не перестраиваются в процессе работы. Наибольшее распространение полосовые усилители получили в современных супергетеродинных приемниках для усиления промежуточной частоты. В качестве нагрузки усилителя промежуточной частоты может быть использован одиночный контур с постоянной настройкой. В этом случае усилитель принципиально не отличается от резонансных усилителей, которые были рассмотрены в разделе «Усилители высокой частоты».

Значительно большее распространение получили усилители промежуточной частоты, в которых нагрузкой служат не один, а два или несколько связанных между собой контура.

На рис. 8 изображен наиболее часто встречающийся двухконтурный фильтр промежуточной частоты с индуктивной связью. Большое распространение получили и фильтры промежуточной частоты с емкостной связью полной (рис. 9) или частичной (рис. 10). В целях лучшего согласования внутреннего сопротивления усилителя и нагрузки иногда применяют неполное включение контура нагрузки (рис. 11). В некоторых случаях для увеличения избирательности используют трех- четырехконтурные фильтры промежуточной частоты. В простых приемниках достаточно одного такого фильтра для обеспечения необходимой избирательности. В этом случае полосовой фильтр (рис. 12) носит название фильтра сосредоточенной селекции (ФСС). Необходимое усиление по промежуточной частоте достигается применением нескольких каскадов усиления на сопротивлениях.

В тех случаях, когда при заданной избирательности полосовой усилитель не обеспечивает заданной полосы пропускания контура, входящие в фильтр, шунтируют небольшими сопротивлениями. В этом случае усиление каскада уменьшается, обеспечивается необходимая избирательность, а полоса пропускания становится тем шире, чем меньше величина шунтирующего сопротивления (рис. 13). Такие широкополосные усилители используются, например, в телевизионных приемниках.

На рис. 14 приведена схема типового однокаскадного усилителя промежуточной частоты на пентоде. Назначение элементов схемы аналогично схеме резонансного усилителя высокой частоты.

Существует несколько схем усилителей промежуточной частоты, выполненных на транзисторах. При использовании схемы резонансного усилителя с одним контуром в нагрузке, как правило, не требуется нейтрализация и температурная компенсация. В этом случае в каскадах усиления можно устанавливать транзисторы, граничная частота усиления у которых не высока и не превышает 2 Мгц. Эти транзисторы удовлетворительно работают на промежуточной частоте до 465 кГц. В том случае, если граничная частота транзисторов менее 2 Мгц, целесообразно выбирать промежуточную частоту равную 110 кГц.

В усилителе промежуточной частоты, собранном по обычной схеме с двухконтурным фильтром, подбор нейтрализации и оптимального согласования между каскадами представляет значительную сложность и лучшие результаты можно получить, если использовать транзисторы, граничная частота которых равна 5—10 Мгц и выше. Для того чтобы обеспечить чувствительность приемника порядка 1 мВ, необходим трехкаскадный усилитель промежуточной частоты, собранный на транзисторах типа П15, при условии, если они будут работать в оптимальном режиме. Для устойчивой работы усилителя каждый каскад должен быть нейтрализован. Кроме этого необходима стабилизация режима работы каждого транзистора, иначе при изменениях тока через транзистор изменятся входные и выходные проводимости транзистора, что приведет к изменению коэффициента усиления и избирательности всего усилителя. Перечисленные мероприятия значительно усложняют конструкцию и особенно налаживание усилителей промежуточной частоты. Поэтому некоторые конструкторы идут по пути увеличения числа каскадов в усилителе промежуточной частоты. При небольшом усилении на каждый каскад весь усилитель работает более устойчиво, но требует большего количества транзисторов. Можно выбирать для усилителей промежуточной частоты транзисторы с возможно более высокой граничной частотой. Они обладают лучшими усилительными свойствами, а следовательно, можно уменьшать число каскадов усиления, и каждый каскад ставить в более легкий режим работы. Как пример типового усилителя промежуточной частоты на рис. 15 приведена его схема. Напряжение промежуточной частоты с катушки связи  $L_2$  поступает на участок база — эмиттер транзистора. Благодаря усилительным свойствам транзистора ток в коллекторной цепи будет значительно больше тока во входной цепи транзистора и на контуре  $L_2 C_3$ , настроенном на 465 кГц, выделится усиленное напряжение промежуточной частоты. В следующем каскаде усиления происходят аналогичные явления.

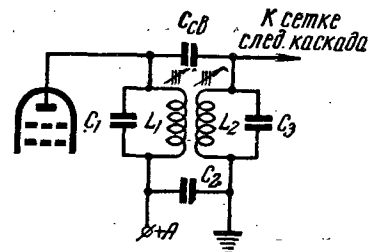


Рис. 9

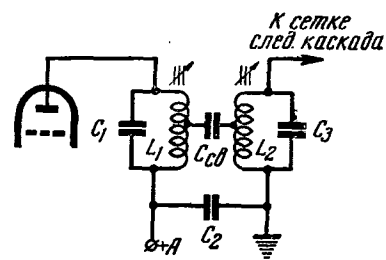


Рис. 10

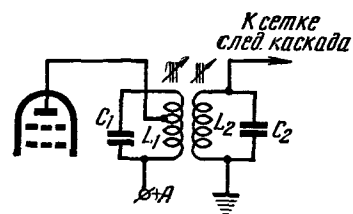


Рис. 11

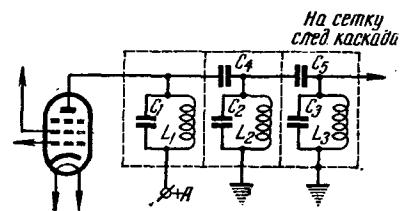


Рис. 12

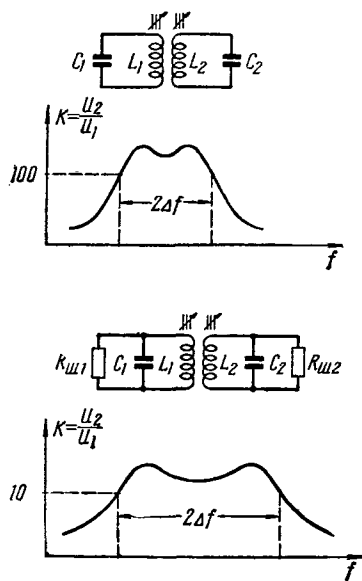


Рис. 13

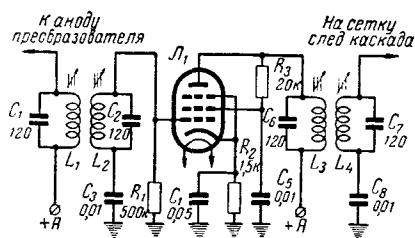


Рис. 14

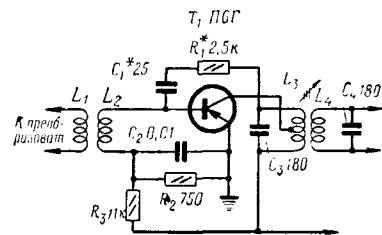


Рис. 15

Конденсатор  $C_1$  и сопротивление  $R_1$  служат для нейтрализации каскада. Величины нейтрализующих элементов подбираются опытным путем.

Сопротивления  $R_2$  и  $R_3$  служат для создания смещения на базе транзистора и для температурной компенсации.

Применение высокочастотных транзисторов типа П401 в такой схеме позволяет увеличить общий коэффициент усиления и упростить налаживание усилителя.

Если радиолюбитель располагает диффузионными высокочастотными триодами типа П401 с большим, порядка 200, коэффициентом усиления по току, схему усилителя промежуточной частоты можно еще более упростить. В этом случае нет необходимости получать максимальное усиление с каждого каскада. Достаточное усиление сигнала может быть получено всего с двух каскадов при резко рассогласованном режиме. Упрощение схемы происходит за счет того, что усиление сигнала по промежуточной частоте осуществляется двумя каскадами, собранными по реостатной схеме. Избирательные свойства приемника определяются только одним фильтром сосредоточенной селекции, который устанавливается после преобразователя (рис. 16). В остальных цепях двух каскадов тракта усиления никаких резонансных контуров нет.

Преимущества такого способа усиления сигналов промежуточной частоты по сравнению с усилителями, построенными по обычным схемам на транзисторах типа П6 или П14, состоит в следующем. В силу того, что транзистор, установленный в аперiodическом усилителе, работает на небольшое входное сопротивление следующего каскада, режим его работы близок к режиму короткого замыкания.

Такой каскад работает устойчиво и необходимость в нейтрализации отпадает. Аперiodический усилитель не требует жесткой стабилизации режима, так как с изменением тока все параметры транзистора меняются примерно одинаково и коэффициенты усиления изменяются незначительно. Все же некоторые элементы стабилизации необходимы в данной схеме. Стабилизация осуществляется за счет автоматического смещения, подаваемого на базу транзистора. Благодаря обратной связи по постоянному току происходит стабилизация режима. Действует эта система следующим образом. Если коллекторный ток возрастает — увеличивается и падение напряжения в коллекторной цепи, а значит напряжение на коллекторе уменьшается, что в свою очередь приведет к уменьшению коллекторного тока. Такой способ стабилизации выгоден потому, что он практически не потребляет мощности. Однако эффект стабилизации при таком способе несколько ниже по сравнению с тем, когда смещение на основе транзистора получают за счет напряжения источников питания. Следует учитывать, что автоматическая стабилизация от коллекторного тока приводит к образованию отрицательной обратной связи по переменному напряжению и вызывает уменьшение усиления сигнала. Применять такой способ стабилизации при недостаточном усилении всего тракта невыгодно.

На схеме рис. 16 показан усилитель промежуточной частоты с фильтром сосредоточенной селекции.

На рис. 17 и 18 приведены схемы усилителей промежуточной частоты, построенных по каскадной схеме с последовательным и параллельным питанием.

Усилитель промежуточной частоты, собранный по каскадной схеме, ничем фактически не отличается от схемы резонансного усилителя высокой частоты. Все сказанное ранее про каскадные усилители высокой частоты относится к полосовым усилителям, собранным по каскадным схемам.

### Пример расчета усилителя промежуточной частоты

При расчете полосового усилителя обычно бывают заданы: коэффициент усиления, полоса пропускания, ослабление при заданной расстройке (коэффициент прямоугольности), промежуточная частота приемника и тип лампы, используемой в усилителе. Требуется определить число каскадов усилителя, число связанных контуров в каждом каскаде, индуктивность и емкость контуров, коэффициент связи между контурами и добротность контуров. Для упрощения расчета обычно пользуются графиками или таблицами, по которым определяют некоторые вспомогательные величины. Допустим, что нам требуется рассчитать усилитель промежуточной частоты на лампах 6К3 ( $S=2$  ма/в,  $C_{ac}=0,003$  пф,  $C_{вх}=6$  пф,  $C_{вых}=7$  пф),  $f_n=465$  кгц, полоса пропускания  $\Delta f=8$  кгц. Общий коэффициент усиления  $K=4000$ , коэффициент прямоугольности  $K_n=2,5$ , разброс параметров лампы  $\pm 20\%$ .

Определяем коэффициент устойчивого усиления на один каскад с учетом разброса параметров лампы:

$$K_{уст} = 5,3 \sqrt{\frac{S \cdot 0,8}{f_n \cdot C_{ac} \cdot 1,2}} = 5,3 \sqrt{\frac{2 \cdot 0,8}{0,465 \cdot 0,003 \cdot 1,2}} = 164$$

Для нашего усилителя с  $K=4000$  достаточно двух каскадов усиления. Коэффициент прямоугольности более 1,8 может обеспечить усилитель с двумя связанными контурами. Так как усиление одного каскада (при  $K_1 = \sqrt{K} = \sqrt{4000} = 84$ ), что значительно меньше  $K_{уст}$ , выполнить такой усилитель вполне возможно. В противном случае потребовалось бы увеличить число каскадов, применить лампы с большей крутизной или схему с расстроенными контурами. С учетом того, что нагрузкой преобразователя служит тоже полосовой фильтр с двумя связанными контурами, то есть всех контуров будет 3,

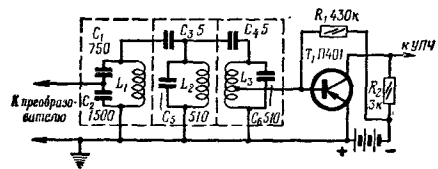


Рис. 16

Таблица 1

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varphi_1(n)$	1	2,5	7,7	30	130	550	2600	17000	89000	620000
$\varphi_2(n)$	—	1	—	2,5	—	8	—	29	—	100
$\varphi_3(n)$	1,4	3,2	8	22	68	200	650	2000	7000	25000
$\psi_1(n)$	1	1,56	1,96	2,3	2,58	3,89	3,1	3,33	3,55	3,78
$\psi_2(n)$	—	0,7	—	0,88	—	0,98	—	1,09	—	1,16
$\psi_3(n)$	0,7	0,88	0,98	1,09	1,16	1,22	1,25	1,29	1,33	1,37
$\delta_1(n)$	—	2,2	2,4	2,45	2,5	2,55	2,6	2,65	2,7	2,75
$\delta_2(n)$	—	5,0	—	6,65	—	7,7	—	8,3	—	8,7
$\delta_3(n)$	—	1,75	1,83	1,9	2,0	2,1	2,15	2,2	2,3	2,4

по табл. 1 находим  $\varphi_3(n)=3,2$ . Находим усиление эквивалентного усилителя:

$$K_3 = \sqrt{n K \varphi_3(n)} = \sqrt{4000 \cdot 3,2} = 113.$$

Эквивалентная емкость контуров промежуточной частоты:

$$C_3 = \frac{S}{2\pi \Delta f K_3} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{6,28 \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 113} = 354 \text{ пф.}$$

Эквивалентная добротность контуров:

$$Q_3 = \frac{f_p}{\Delta f \psi_3(n)} = \frac{465}{8 \cdot 0,88} = 66.$$

За счет разброса параметров лампы емкость  $C_{вых}$ , входящая в контур, а вместе с ней и емкость контура может измениться максимально на величину  $\Delta C = 0,2 \cdot C_{вых} = 0,2 \cdot 7 = 1,4 \text{ пф}$ . Отсюда можно найти минимально возможную величину емкости контура с точки зрения стабильности

$$C_{3 \text{ мин}} = Q_3 \Delta C \delta_3(n) = 66 \cdot 1,4 \cdot 1,75 = 160 \text{ пф.}$$

Емкость эта получилась меньше, поэтому необходимо емкость контура взять равной 354 пф. Индуктивность контурной катушки

$$L = \frac{25300}{f_p^2 \cdot C_k} = \frac{25300}{0,465^2 \cdot 354} = 332 \text{ мкГн.}$$

Коэффициент связи между контурами (принимая  $\eta=1$ , что имеет место при критической связи)

$$K = \frac{\eta}{Q_3} = \frac{1}{66} = 0,0157.$$

Такая связь осуществима в практических схемах при любом типе катушек.

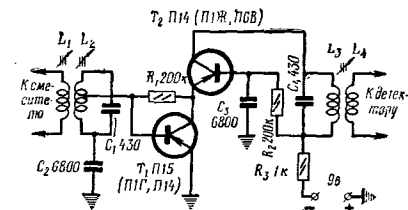


Рис. 17

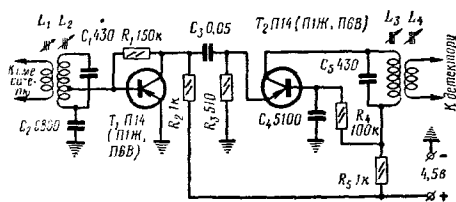


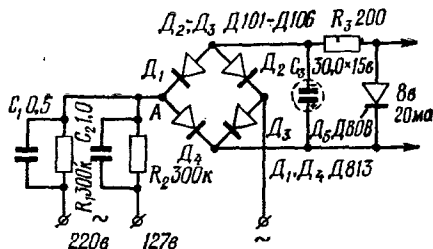
Рис. 18

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Выпрямитель (рис. 1) собран по мостовой схеме без понижающего трансформатора. Диод  $D_2$  стабилизирует выпрямленное напряжение. Диоды  $D_1, D_3$  должны иметь одинаковые величины напряжения стабилизации, иначе коэффициент пульсаций выходного напряжения увеличится.

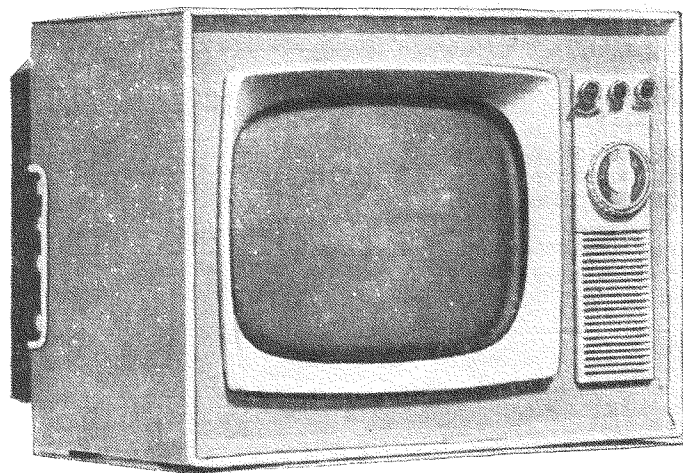
Вместо кремниевых стабилитро-



нов Д101—Д106 ( $D_2, D_3$ ) можно использовать полупроводниковые диоды Д7А—Д7Ж.

Следует помнить, что в бестрансформаторном выпрямителе низковольтный выход выпрямителя находится под высоким потенциалом относительно земли.

А. Ходаков



# ТЕЛЕВИЗОР „СМЕНА“

Инж. Б. Алиевский, инж. К. Рунов

Отечественной промышленностью в 1963 г. будет выпускаться новая модель телевизора III класса «Смена» с размером изображения  $288 \times 217$  мм.

Телевизор имеет чувствительность по каналу изображения и звукового сопровождения не менее 200 мкв. Избирательность на частотах, отличающихся от несущей частоты изображения на  $-1,5$  Мгц —  $3$  Мгц и ниже и на  $+8$  Мгц и выше не менее 22 дб. Автоматическая регулировка усиления поддерживает выходное напряжение в пределах  $\pm 3$  дб при изменении входного напряжения на 20 дб. Разрешающая способность по горизонтали — не менее 350 линий, по вертикали — не менее 450. Телевизор потребляет мощность не более 140 вт.

Принципиальная схема телевизора «Смена» приведена в вкладке.

Телевизор «Смена» построен по функционально-блочному методу, он разделен на шесть блоков: блок ПТК (1); усилитель ПЧ канала изображения, видеодетектор и видеоусилитель (2); усилитель ПЧ, детектор отношений и усилитель НЧ звукового сопровождения (3); блок строчной развертки (4); блок кадровой развертки (5); блок питания (6).

На входе телевизора включен блок ПТК.

Усилитель ПЧ сигналов изображения собран на лампах  $L_{2-1}$ ,  $L_{2-2}$  (6Ж1П) и  $L_{2-3}$  (6Ж5П).

В телевизоре «Смена» в первом каскаде усилителя ПЧ использован полосовой фильтр. По сравнению с аналогичным фильтром в телевизоре «Комсомолец» («Нева») он легче настраивается и в нем нет сопротивления связи.

Второй каскад усилителя ПЧ сигналов изображения, как и первый, собран на пентоде 6Ж1П, в аноде которого включен одиночный контур  $L_{2-5}$ ,  $L_{2-6}$  с двойной намоткой.

Оконечный каскад усилителя ПЧ собран на лампе 6Ж5П, имеющей значительный раствор сеточной характеристики. В анодной цепи лампы включен сильно шунтированный полосовой фильтр  $L_{2-7}$ ,  $L_{2-8}$ . Сквозная частотная характеристика усилителя ПЧ сигналов изображения показана на рис. 1.

Для регулировки контрастности изображения на лампы ПТК и первого каскада усилителя ПЧ через потенциометр  $R_{7-1}$  подается отрицательное напряжение, снимаемое с сетки лампы амплитудного селектора  $1/2 L_{5-1}$  (6Ф1П) — так осуществляется автоматическая регулировка усиления АРУ. Для того чтобы при отсутствии сигнала на входе на управляемые лампы подавалось минимальное отрицательное смещение,

через делитель  $R_{2-1}$ ,  $R_{2-2}$  на потенциометр  $R_{7-1}$  подводится фиксированное отрицательное напряжение.

Видеоусилитель собран на лампе  $L_{2-4}$  (6П15П) со сложной коррекцией в области высоких частот. Коэффициент усиления каскада равен 30.

Сигналы звукового сопровождения выделяются методом биений несущих частот. Сигналы частотой 6,5 Мгц снимаются с анода лампы видеоусилителя  $L_{2-4}$  и через конденсатор  $C_{2-15}$  подаются на усилитель НЧ. Сигналы изображения подаются на катод кинескопа с точки соединения дросселей коррекции  $Dr_{2-2}$ ,  $Dr_{2-3}$ . Анодной нагрузкой видеоусилителя служит сопротивление  $R_{2-21}$ , с которого синхронизирующие сигналы поступают на лампу селектора  $1/2 L_{5-1}$  (6Ф1П). С сопротивления  $R_{2-21}$  через сопротивление  $R_{2-25}$ , потенциометр  $R_{7-2}$  и сопротивление  $R_{2-22}$  снимается также напряжение на управляющий электрод кинескопа. Такое включение регулятора яркости обеспечивает автоматическое изменение яркости изображения при изменении контрастности.

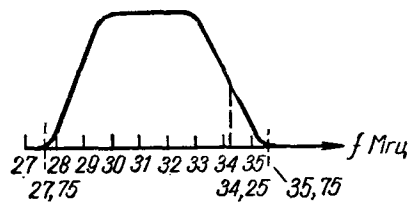


Рис. 1

Усилитель ПЧ канала звукового сопровождения собран на пентодной части лампы  $1/2 L_{3-1}$  (6Ф1П), анодной нагрузкой которой является детектор отношений (дробный детектор).

Предварительный усилитель НЧ собран на триодной части лампы  $1/2 L_{3-1}$  (6Ф1П), выходной каскад на лампе  $L_{3-2}$  (6П14П).

В телевизоре предусмотрено прослушивание звукового сопровождения на головные телефоны.

Данные контурных катушек усилителей ПЧ сигналов изображения и звукового сопровождения и дросселей коррекции видеоусилителя приведены в табл. 1, данные выходного трансформатора — в табл. 2.

В схеме синхронизации телевизора работают два пентода, один из которых  $1/2 L_{5-1}$  (6Ф1П) находится в блоке кадровой развертки, другой  $1/2 L_{4-1}$  (6Ф1П) — в блоке строчной развертки. Каскад, собранный на пен-

Таблица 2

Обозначение по схеме	Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод
$Tr_{4-1}$ $Tr_{5-1}$ $Tr_{6-1}$	Унифицированный ТВС — А Унифицированный БТК			
	Магнитопровод СЛ21К40 Ширина 40 мм	I—1—2 II—2—3 III—3—4 IV—5—6 V—7—8 VI—9—10	417 68 одни слой 210 26 26	ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,59 ПЭЛ 1,25 ПЭЛ 0,51
$Tr_{7-1}$	Сталь Э320—0,35 Ширина 20 мм	I II	3000 110	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,56
$Dr_{6-1}$	Сталь Э320—0,35 Ширина 25 мм Толщина 0,35	I	1800	ПЭЛ 0,26

ПРИМЕЧАНИЕ: намотка рядовая;  $Tr_{7-1}$  — униф. ТВК.

тоде  $1/2 L_{5-1}$  является амплитудным селектором, он служит для выделения синхронизирующих импульсов из видеосигнала, снимаемого с омической нагрузки видеоусилителя через  $R_{5-3} - C_{5-1}$ .

Второй каскад схемы синхронизации, собранный на пентоде  $1/2 L_{4-1}$ , является усилителем синхронизирующих импульсов. Использование в схеме синхронизации двух пентодов позволяет получить импульсы, имеющие достаточную амплитуду и резкий фронт нарастания.

Синхронизирующие сигналы положительной полярности через конденсатор  $C_{4-2}$  подаются на сетку триода  $1/2 L_{4-1}$  (6Ф1П).

Задающий генератор строчной развертки собран по схеме несимметричного мультвибратора на триоде  $1/2 L_{4-1}$  (6Ф1П) и  $L_{4-2}$  (6П13С).

Анод лампы  $L_{4-1}$  первого каскада мультвибратора связан с управляющей сеткой лампы  $L_{4-2}$  второго каскада через конденсатор  $C_{4-4}$ . Экранирующая сетка, являющаяся анодом лампы  $L_{4-2}$ , связана с управляющей сеткой лампы  $L_{4-1}$  первого каскада мультвибратора через конденсатор  $C_{4-5}$ . Длительность синхронизирующих импульсов, приходящих на сетку триода  $L_{4-1}$ , составляет 4,8—5,1 мксек. Так как для этих импульсов конденсатор  $C_{4-5}$  является проводником, в цепи управляющей сетки триода  $L_{4-1}$  и экранирующей сетки  $L_{4-2}$  включено сопротивление  $R_{4-7}$ . Оно ухудшает связь между каскадами мультвибратора, и поэтому параллельно ему включен диод  $D_{4-1}$  (Д2Е). Цепь, состоящая из зарядного конденсатора  $C_{4-7}$  и сопротивления  $R_{4-9}$ , формирует пилообразное напряжение. Частота колебаний мультвибратора регулируется потенциометром  $R_{4-8}$ . Задающий генератор, собранный по схеме мультвибратора, стабилен в работе, экономичен; можно отказаться от блокинг-трансформатора, не увеличивая числа ламп.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Индуктивность, мкГн	Число витков	Провод	Намотка
$L_{2-1}$	2,52	17	ПЭЛ 0,27	рядовая
$L_{2-2}$	1,2	10	ПЭЛ 0,27	»
$L_{2-3}$	2,20	15	ПЭЛ 0,27	»
$L_{2-4}$	2,20	15	ПЭЛ 0,27	»
$L_{2-5}$	0,88	10	ПЭЛ 0,27	рядовая намотка
$L_{2-6}$	0,88	10	ПЭЛ 0,27	двумя проводами
$L_{2-7}$	3,10	17	ПЭЛ 0,27	рядовая
$L_{2-8}$	2,18	12+3	ПЭЛ 0,27	»
$L_{3-1}$	11,0	32	ПЭЛШО 0,23	«Универсаль»
$L_{3-2}$	10,6	36	ПЭЛ 0,14	рядовая
$L_{3-3}$	1,4	9	ПЭВ 0,14	»
$L_{3-4}$	I—2,2 II—2,2	15 15	ПЭЛ 0,14 ПЭВ 0,14	рядовая
$Dr_{2-1}$	30	≈76	ПЭЛШКО 0,1	намотка двумя проводами
				«Универсаль», один перегиб на виток, намотка на сопр.
$Dr_{2-2}$	88	≈117	ПЭЛШКО 0,1	МЛТ-1—20 ком —III
				«Универсаль», один перегиб на виток, намотка на сопр.
$Dr_{2-3}$	265	≈230	ПЭЛШКО 0,1	МЛТ-1—20 ком —III
				«Универсаль», один перегиб на виток, намотка на сопр.
				МЛТ-1—5 ком —III

Примечание: Все катушки намотаны на каркасах диаметром 8 мм, длиной 45 мм; диаметр экрана (внутр.) — 23 мм, длина 45 мм; сердечники СЦР — I; резьба М6×0,75.

Выходной каскад строчной развертки собран на лампе  $L_{4-2}$  (6П13С) по обычной схеме. На управляющую сетку  $L_{4-2}$  подается отрицательное напряжение — 8 в для запаривания лампы при срыве колебаний генератора.

Блок кадровой развертки состоит из двух каскадов: блокинг-генератора пилообразного напряжения —  $1/2 L_{5-1}$  (6Ф1П) и выходного каскада —  $L_{5-2}$  (6П14П). Частота кадров меняется потенциометром  $R_{5-12}$ . Амплитуда импульсов подбирается сопротивлением  $R_{5-14}$ , стоящим в цепи анода лампы блокинг-генератора. Для того, чтобы улучшить линейность генерируемого импульса напряжение на анод (+ 540 в) подается с блока строчной развертки. Для улучшения линейности развертки в выходном каскаде применена отрицательная обратная связь с анода лампы  $L_{5-2}$  через конденсатор  $C_{5-12}$  на движок потенциометра  $R_{5-12}$ , включенного в цепь управляющей сетки лампы. Размер изображения регулируется потенциометром  $R_{5-15}$ ; шунтированным по высокой частоте конденсатором  $C_{5-10}$ .

Блок питания телевизора «Смена» состоит из силового трансформатора  $Tr_{6-1}$ , выпрямителя, системы коммутации и защиты.

Силовой трансформатор собран на ленточном витом магнитопроводе стержневого типа СЛ21К40. Дроссель фильтра  $Dr_{6-1}$  также собран на ленточном витом магнитопроводе. Данные трансформаторов телевизора и дросселя  $Dr_{6-1}$  приведены в табл. 2.

Анодный выпрямитель собран по двухполупериодной схеме с удвоением напряжения. Кремниевые диоды Д-204, использованные в выпрямителе, выдерживают температуру нагрева до 100°С.

Телевизор собран на стальном штампованном шасси, на котором установлены четыре печатных блока и отклоняющая система (см. вкладку). На одном из боковых кронштейнов размещены блок ПТК и органы управления. Шасси расположено параллельно экрану кинескопа, и поэтому ко всем деталям телевизора обеспечивается легкий доступ. Блок питания собран на отдельном шасси и крепится к основанию футляра телевизора.

Конструкция телевизора несимметрична: основные ручки управления и громкоговоритель расположены на передней панели справа от экрана.

Футляр выполнен из декоративного слоистого пластика ярких расцветок, наклеенного на легкий деревянный каркас. Футляр имеет небольшую глубину, и ламповые баллоны размещаются в объеме, образуемом коробкообразной задней стенкой — это способствует их охлаждению.

# ОСОБЕННОСТИ 110° КИНЕСКОПОВ

Все вновь разрабатываемые телевизоры I и II класса будут выпускаться на 110° кинескопах.

Использование кинескопов с большим углом отклонения луча значительно уменьшает габариты и вес телевизора.

Нашей промышленностью были выпущены в небольшом количестве металlostеклянные кинескопы 43ЛК6Б и 53ЛК5Б.

Металlostеклянные кинескопы по сравнению со стеклянными более легки и менее опасны в работе.

Однако металlostеклянные кинескопы имеют существенные недостатки:

а) Конус кинескопа, являющийся главным анодом, находится под высоким напряжением (около 14—16 кВ) и его трудно изолировать от остальных деталей телевизора.

б) Так как конус кинескопа не имеет внешнего заземленного покрытия, затруднена борьба с помехами, создаваемыми гармониками генератора строчной развертки в радиовещательном диапазоне.

В настоящее время выпускаются стеклянные кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б.

Эти кинескопы, также как и 70° кинескопы, имеют электромагнитное отклонение и электростатическую фокусировку. Электромагнитное отклонение в кинескопах имеет значительное преимущество перед электростатическим. В кинескопах с электростатическим отклонением не удастся получить большой угол отклонения из-за значительного влияния поля отклоняющих пластин на качество фокусировки электронного луча. Этот угол практически не превосходит 30°. В то же время в кинескопах с электромагнитным отклонением угол отклонения достигает 110° и может быть увеличен еще больше.

Кроме того амплитуда отклоняющего напряжения в кинескопах с электростатическим отклонением

Инж. А. Бочарова

прямо пропорциональна величине напряжения на аноде кинескопа. Вследствие этого при высоком анодном напряжении 14—16 кВ отклоняющее напряжение в кинескопах с электростатическим отклонением должно иметь большую величину.

В кинескопах с электромагнитным отклонением ампервитки пропорциональны корню квадратному из анодного напряжения, поэтому с увеличением его отклоняющие ампервитки возрастают незначительно.

Электростатическая фокусировка обеспечивает равномерную фокусировку луча по всему экрану. Она более стабильна, чем магнитная и менее зависит от небольших колебаний напряжения сети, и кроме того не нужны дорогие фокусирующие катушки.

На наружной поверхности колбы 110° кинескопов (так же как и в 70° кинескопах) есть проводящее покрытие, соединяемое с шасси телевизора — получается своеобразный конденсатор, обкладками которого является внутреннее и наружное покрытие конуса кинескопа, а диэлектриком — его стекло. Этот конденсатор служит для фильтрации высоковольтного напряжения. Наружное проводящее покрытие, соединенное с шасси, предохраняет от помех в области радиовещательного диапазона, которые могут создаваться генератором строчной развертки.

В кинескопах 43ЛК9Б и 53ЛК6Б для повышения контрастности изображения применен алюминированный экран прямоугольной формы.

Кинескопы с алюминированным экраном работают без ионной ловушки. Электроны, имеющие большую скорость и малую массу, свободно проходят через тонкий алюминированный слой. Ионы, имеющие в 1800 раз большую массу, чем электроны, и меньшую скорость, алюминированный слой пробить не могут и поэтому опасность появления ионного пятна в этих кинескопах отсутствует.

Кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б имеют значительно меньшую длину и вес, чем аналогичные им 70° кинескопы (см. таблицу).

Кинескопы с углом отклонения луча 110° примерно в 1,6—1,7 раза короче 70° кинескопов.

Использование широкоугольных кинескопов в телевизорах вызывает повышенный расход мощности в выходных каскадах развертки, особенно в строчной. Это объясняется тем, что при увеличении угла отклонения электронного луча необходима большая напряженность отклоняющего поля, то есть большее число отклоняющих ампервитков.

Кинескоп	43ЛК3Б	43ЛК9Б	53ЛК2Б	53ЛК6Б
Длина, мм	514	330	616	379
Вес, кг	9,5	5	18	11

Для уменьшения мощности, потребляемой выходным каскадом строчной развертки, конструкция 110° кинескопа изменена по сравнению с конструкцией 70° кинескопа:

а) Уменьшен диаметр горловины кинескопа до 29 мм (диаметр горловины 70° кинескопа — 38 мм). Благодаря этому отклоняющие катушки, надетые на горловину кинескопа, приближаются друг к другу и при данной мощности выходного каскада напряженность отклоняющего поля увеличивается.

б) Изменена форма перехода от цилиндрической части кинескопа в коническую. Если просто уменьшить диаметр горловины кинескопа при сохранении прежней (конической) формы перехода, то выигрыш в эффективности получить нельзя, так как для того, чтобы избежать затемнения углов раstra, пришлось бы уменьшить длину отклоняющей системы. С уменьшением диаметра горловины напряженность отклоняющего поля, а соответственно и угол отклонения увеличиваются, поэтому электронный луч будет задевать за стекло горловины и на светящемся растре появятся тени, создаваемые проекцией горловины кинескопа на экран (рис. 1). При сохранении примерно той же длины отклоняющей системы устранить эти тени можно за счет изменения формы перехода от цилиндрической части кинескопа в коническую. Оптимальной формой перехода в 110° кинескопах является парабола, она примерно соответствует траектории луча при максимальном его отклонении.

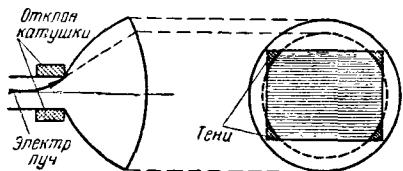


Рис. 1

# ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НАКАЛА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КЕНОТРОНОВ

Инж. Е. Сорвин, А. Шигин

В журнале «Радио» № 1, 1958 г. было опубликовано описание прибора для измерения напряжения накала высоковольтных кенотронов 1Ц1С, 1Ц1П, 1Ц7С. Прибор был собран по мостовой схеме на термисторах ТКП-300. Как показала практика эксплуатации этого прибора, при измерениях получалась значительная ошибка. Это объясняется тем, что прибор имеет много металлических деталей и при подключении к цепи накала кенотронов из-за большой емкости прибор дает утечку и уменьшение высокого напряжения на 0,5—1 кв. Прибор имеет недостаточную стабильность нуля индикатора и кроме того нужен источник питания для подогрева термисторов. Описываемый в этой статье прибор является модернизацией прибора, описанного в «Радио» № 1, 1958 г., он не имеет описанных выше недостатков.

Прибор разработан для измерения эффективного значения напряжения накала кенотронов 1Ц1С, 1Ц1П, 3Ц18П и др. в телевизорах, а также в аппаратуре, в которой накал кенотронов (или других ламп) питается напряжением произвольной формы. Этот прибор может быть использован и для других целей, например, для измерения эффективного значения импульсного напряжения.

Прибор имеет следующие пределы измерения:  $0 \div 1,5$  в при входном сопротивлении 240 ом,  $0 \div 4,0$  в при входном сопротивлении 600 ом.

Минимальный диапазон напряжений, измеряемых прибором, опреде-

ляется типом термопар и индикаторного прибора, для этого прибора он составляет  $0 \div 800$  мв. Максимальный диапазон измеряемых напряжений практически ничем не ограничивается, так как при увеличении его можно всегда выбрать соответствующее добавочное сопротивление во входной цепи. Ток, потребляемый прибором, также определяется типом выбранных термопар и индикаторного прибора. Для термопар ТВБ-4 и прибора М-24 потребляемый ток составляет не более 7,0 ма. Погрешность измерения составляет не более 3—5%.

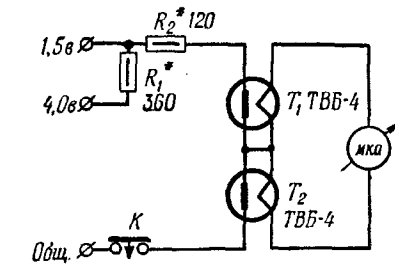


Рис. 1

ляется типом термопар и индикаторного прибора, для этого прибора он составляет  $0 \div 800$  мв.

Максимальный диапазон измеряемых напряжений практически ничем не ограничивается, так как при увеличении его можно всегда выбрать соответствующее добавочное сопротивление во входной цепи.

Ток, потребляемый прибором, также определяется типом выбранных термопар и индикаторного прибора. Для термопар ТВБ-4 и прибора М-24 потребляемый ток составляет не более 7,0 ма. Погрешность измерения составляет не более 3—5%.

Схема. Измеряемое напряжение через добавочные сопротивления подается на последовательно соединенные подогреватели (рис. 1) двух термопар ТВБ-4 (вакуумные термо-

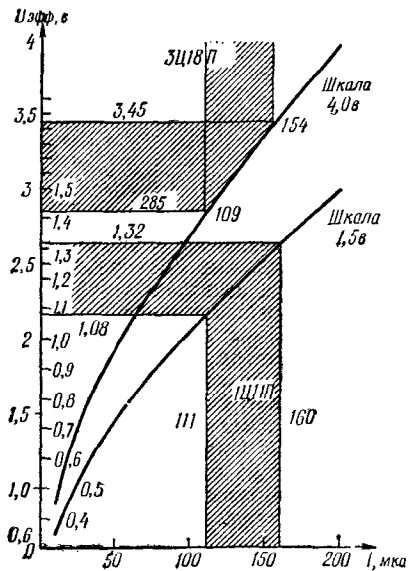


Рис. 2

пары с изолированным спаем). Номинальный ток подогрева этих термопар равен 10 ма, сопротивление подогревателя 60 ом, предельно-допустимая перегрузка по току до 15 ма. Во вторичных цепях термопар, также соединенных последовательно, включен стрелочный микроамперметр М-24 на 200 мкА с внутренним сопротивлением 70 ом. Если через подогреватели проходит постоянный или переменный ток, во вторичной цепи образуется термоэдс, величина которой пропорциональна эффективному значению измеряемого напряжения. Микроамперметр можно проградуировать в эффективных значениях входного (измеряемого) напряжения, причем градуировку можно произвести переменным синусоидальным напряжением любой частоты. Если нет точных приборов для измерения переменного напряжения, проградуировать можно и при постоянном токе. Показания прибора практически не зависят от частоты

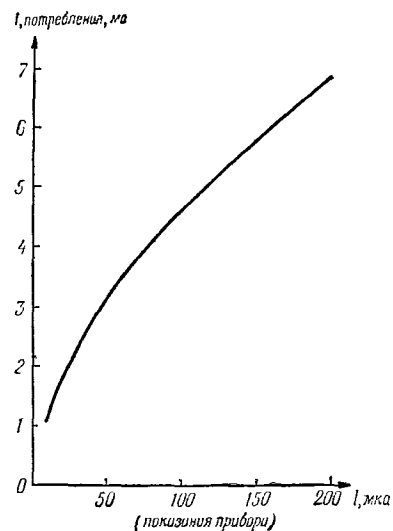


Рис. 3

Точность измерений. Если в цепи накала кенотронов нет гасящих сопротивлений, ошибка при измерении этим прибором не превышает 1%. Если же эти сопротивления включены, ошибка возрастает до 1—3%. Пользуясь поправочным графиком (рис. 3), можно исключить эту погрешность измерений.

Порядок измерений. Перед тем как подключить прибор к измеряемой цепи, необходимо убедиться в исправной работе устройства, в кото-

ром намечено измерение: не должно быть пробоев по высокому напряжению. Вследствие того, что в приборе нет вспомогательных источников питания, прибор всегда готов к работе. Прибор подключают к измеряемой цепи при помощи специальной переходной колодки и по показанию микроамперметра, пользуясь градуировочным и поправочным графиками, определяют эффективное значение напряжения накала. Если измерения проводят в телевизионной аппаратуре, например измеряют напряжение накала кенотрона ИЦ1П в блоке строчной развертки, прибор нужно подключать при выключенном устройстве. Это необходимо ввиду того, что в телевизионных устройствах цепь накала высоковольтных кенотронов, как правило, находится под напряжением  $10-16 \text{ кВ}$  по отношению к корпусу.

Учитывая это, необходимо особое внимание обратить на конструктивное выполнение прибора. Монтаж выполнен на изолирующих лепестках, укрепленных на панели из органического стекла. Стенки корпуса прибора можно изготовить из гетинакса, органического стекла толщиной от 5 до 15 мм. Размеры корпуса прибора —  $210 \times 180 \times 125 \text{ мм}$ . Конструкция прибора должна удовлетворять требованиям безопасной работы с ним.

**Конструкция переходной колодки.** Для измерения в цепях со свободным доступом можно использовать переходной двухпроводный шнур, выполненный, например, из провода с высоковольтной изоляцией ПВХ. Для измерений напряжения накала кенотронов ИЦ1П, ЗЦ18П необходимо пользоваться специальной переходной колодкой, так как

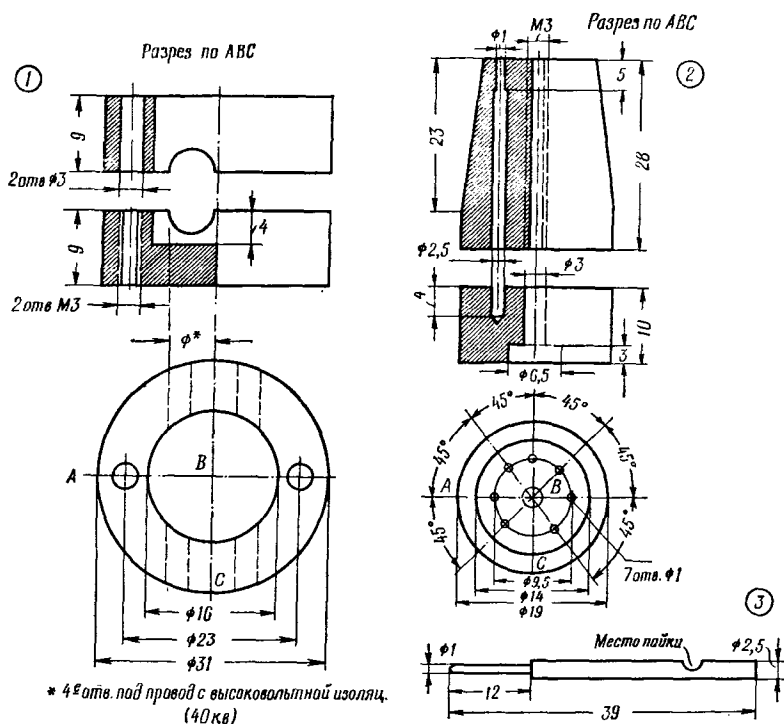


Рис. 4

нет свободного доступа к их лепесткам накала. Конструкция переходной колодки показана на рис. 4. Деталь 1 — сборная из двух половинок, в ней монтируется обычная керамическая семиштырьковая панель с фланцем для пальчиковых ламп. Эта деталь соединяется с деталью 2 гибким проводом в высоковольтной изоляции. Деталь 2 на конце, заточенном под конус, имеет семь штырь-

ков, их размеры и расположение соответствуют обычной семиштырьковой пальчиковой лампе. Деталь 1 соединена с прибором двумя проводами в высоковольтной изоляции.

Такая конструкция переходной колодки обеспечивает быстрое и удобное подключение прибора к строчным трансформаторам для кинескопов с углом отклонения луча  $70^\circ$  и  $110^\circ$  во всех отечественных телевизорах.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ГНУТЬЕ ТРУБ

Всякий раз, когда необходимо гнуть трубы, результаты обычно оказываются неудачными: место изгиба имеет сильно помятый и неаккуратный вид. Не помогают ни туго набитый в трубу прокаленный песок, ни другие ухищрения. Особенно трудно гнуть трубы большого диаметра (30—40 мм). Этого можно избежать, сгибая трубы по предлагаемому ниже способу, который заключается в следующем. Определив длину части трубы, подлежащую изгибанию, на болванке подходящего

диаметра наматывают пружину, длина которой должна быть равна или чуть больше длины изгибаемой части трубы. Наружный диаметр пружины берут на 1,5—2 мм меньше внутреннего диаметра трубы. Пружина должна быть изготовлена из твердой проволоки диаметром от 1 до 4 мм — в зависимости от толщины стенок трубы. Она не должна быть плотной: лучше всего если расстояние между витками будет 1—2 мм. Пружину устанавливают в трубе на месте изгиба. Гнуть производят

на болванке с радиусом, равным внутреннему радиусу изгиба. Предварительно место изгиба разогревают при помощи паяльной лампы. При сгибании трубы наружные части витков пружины равномерно растягивают наружную часть колена. Изгиб получается очень аккуратным.

После окончания работы пружину удаляют.

В. Шуплецов  
Кировская область

# Стереофонический магнитофон „Яуза-10“

Инж. М. Ганзбург, инж. Д. Кантор, инж. А. Котельников

В 1962 году коллективом московского электромеханического завода в содружестве с другими предприятиями Московского совнархоза был разработан и начал серийно выпускаться первый отечественный стереофонический четырехдорожечный магнитофон «Яуза-10».

Магнитофон «Яуза-10» имеет две скорости движения ленты 19,05 и 9,53 см/сек. При стереофонической записи или воспроизведении он работает как двухдорожечный с международным расположением дорожек (рекомендовано Международной электротехнической комиссией), а при монофонической (обычной) — как четырехдорожечный (также с международным расположением дорожек). Кроме того, магнитофон позволяет прослушивать двухдорожечные стереофонические и двухдорожечные или односторожечные монофонические записи, записанные, конечно, на одной из тех скоростей движения ленты, которые имеет магнитофон «Яуза-10». В магнитофоне «Яуза-10» применена двухканальная стереофоническая система записи и воспроизведения звука (так называемая система А—Б). Это означает, что магнитофон имеет два самостоятельных и идентичных канала записи-воспроизведения. При записи на выходы каналов включается специальная двухсистемная магнитная головка, а при воспроизведении — одинаковые электродинамические громкоговорители. Для стереофонического воспроизведения используется выносная акустическая система, состоящая из широкополосных громкоговорителей, располагаемых на некотором расстоянии друг от друга. При записи по всей ширине ферромагнитной ленты образуется четыре дорожки (рис. 1) с небольшим промежутком между ними. Ширина каждой дорожки записи равна 1 мм, а промежутки между ними — 0,75 мм. Стереофоническая запись ведется одновременно на первой и третьей дорожках, при этом первой дорожке соответствует левый канал записи — воспроизведения, а третьей — правый. Для записи на второй (правый канал) и четвертой (левый канал) дорожках кассеты нужно перевернуть и поменять местами. Монофоническую запись ведут на всех четырех

дорожках отдельно. При этом на чистой (размагниченной) ленте записи начинают с первой дорожки, затем, перевернув кассеты и поменяв их местами, производят запись на четвертой дорожке. После этого точно так же производят запись сперва на третьей, а потом на второй дорожках. Со стереофонической записи на монофоническую и с первой — четвертой дорожек на вторую — третью магнитофон переключается трехпозиционным переключателем дорожек.

Лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» рассчитан на применение кассет № 15, вмещающих

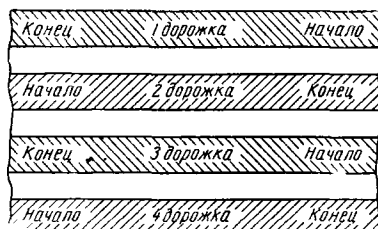


Рис. 1. Расположение дорожек на ферромагнитной ленте

250 м ферромагнитной ленты. При таком количестве ленты время звучания записи одной кассеты при стереофонической записи или воспроизведении составляет  $2 \times 22$  мин на скорости 19,05 см/сек и  $2 \times 45$  мин на скорости 9,53 см/сек; при монофонической записи или воспроизведении время звучания соответственно увеличивается до  $4 \times 22$  и  $4 \times 45$  мин.

Электроакустические параметры магнитофона «Яуза-10» зависят от скорости движения ленты и от типа ферромагнитной ленты. При использовании ферромагнитной ленты типа 6, на работу с которой и рассчитан магнитофон «Яуза-10», полоса записываемых и воспроизводимых звуковых частот лежит в пределах от 40 до 15 000 гц на большей скорости и от 60 до 10 000 гц на меньшей. Рассогласование частотных характеристик при стереофонической записи и воспроизведении между левым и правым каналами не превышает 2 дб. При выходной мощности 3 ватт коэффициент нелинейных искажений сквозного канала (канал записи — воспроизведение) менее 5%.

Суммарная детонация на скорости 19,05 см/сек не более 0,4% и на скорости 9,53 см/сек не более 0,6%. Динамический диапазон сквозного канала с учетом шумов, вносимых ферромагнитной лентой, составляет не менее 40 дб. Переходной уровень между дорожками по сквозному каналу при стереофонической записи больше 30 дб и при монофонической записи — 40 дб. Раздельные регуляторы тембра низших и высших звуковых частот обеспечивают завал частотной характеристики магнитофона на частотах 100 и 10 000 гц не менее 10 дб, а регулятор тембра низших частот еще и подъем не менее 10 дб. При использовании ферромагнитной ленты типа 2 сокращается диапазон записываемых и воспроизводимых звуковых частот, несколько увеличивается рассогласование частотных характеристик между каналами и уменьшаются динамический диапазон и переходные уровни. Остальные параметры практически остаются без изменений. Чувствительность усилителя магнитофона с микрофонного входа 3 мв, со звукозаписывающей — 200 мв, с трансляционной линии — 2 в. Входное сопротивление во всех указанных случаях составляет не менее 1,5 Мом, что позволяет производить запись от любого источника звука: микрофона, звукозаписывающей головки, приемника, радиотрансляционной сети или другого магнитофона. Мощность, потребляемая от электрической сети в режиме записи, составляет 110 вт. Габариты магнитофона «Яуза-10»  $395 \times 370 \times 210$  мм и выносных громкоговорителей  $365 \times 300 \times 200$  мм. Вес магнитофона 14,5 кг, выносных громкоговорителей 4,5 кг.

Лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» по кинематической схеме почти полностью повторяет лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-5» (см. «Радио» № 12 за 1960 г.). Имеющиеся в нем отличия вызваны применением четырехдорожечной записи звука и использованном ферромагнитной ленте типа 6. Новый вариант крепления универсальной и стирающей магнитных головок позволяет изменять их положение по высоте, не нарушая перпендикулярность рабочего затора головок к ленте, а изменение конфигурации кулачков, находящихся на оси ручки управления механизмом, сократило ход фрикционных муфт с 7 до 3 мм. Кроме того, из механизма исключен нижний кулачок перемот-

ки, а контакты, закорачивающие вход усилителя при перемотке ленты в обоих направлениях, перенесены к головкам и управляются тягой лентоприжима. Ширина дорожки записи сократилась до 1 мм, поэтому значительно повысились требования к равномерности хода ленты, правильному охвату универсальной головки лентой и к возможному перемещению ленты в вертикальном направлении. Чтобы выполнить эти требования, в лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» (см. 4 стр. обложки) потребовалось дополнительно ввести две регулируемые по высоте направляющие стойки 3, расположив их по обеим сторонам универсальной головки 4; специальный лентоприжим 2, обеспечивающий надежный и строго определенный охват универсальной головки лентой, регулировочную планку 8, поместив ее последовательно с пружиной рычагов 6, с помощью которой регулируют натяжение ленты при перемотке, и ряд других элементов. Как самостоятельный узел в лентопротяжный механизм магнитофона «Яуза-10» введен счетчик метража ленты, с

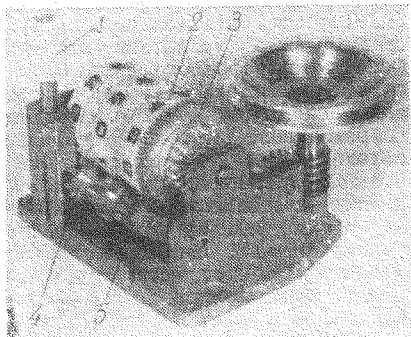


Рис. 2. Счетчик метража ленты: 1 — кнопка, 2 — ведомая шестерня, 3 — ведущая шестерня, 4 — трибки, 5 — паразитная шестерня.

помощью которого можно легко и быстро найти нужную запись внутри кассеты. Счетчик метража ленты имеет три барабана с цифрами. Передаточное отношение между ведущими шестернями 3 и червяком выбрано с таким расчетом, чтобы полное показание счетчика (999) не перекрывалось даже при применении тонкой ферромагнитной ленты (толщиной 20—30 мк). Сброс показаний счетчика и установка его барабанов на нули производится кнопкой 1. Так как при работе паразитная шестерня 5 передает движение от ведущей шестерни 3 к ведомой шестерне 2, жестко соединенной с первым барабаном, а сама паразитная шестерня 5 установлена на од-

ной оси с трибками 4, показания счетчика можно сбрасывать не только при остановке лентопротяжного механизма, но и во время его работы. Счетчик приводится в действие от правой механической фрикционной муфты с помощью резинового ремешка. Счетчик соединяется с правой муфтой, а не с левой, потому что на правую муфту приходит лента, уже прошедшая блок головок и ведущий вал. Следовательно, неравномерность вращения правой муфты при подключении к ней дополнительной нагрузки (счетчика) не будет влиять на равномерность хода ферромагнитной ленты и не увеличит детонации, а скажется лишь на равномерности подмотки ленты. А чтобы и подмотка ленты была плотной и равномерной, несколько увеличено сцепление декоративной накладки с основанием муфты за счет фетра. Весь лентопротяжный механизм собран на литой плате из силумина (сплав АЛ-2). На ней же установлен переключатель дорожек, выключатель электрической сети и счетчик метража ленты. К плате лентопротяжного механизма крепятся остальные узлы магнитофона (усилитель, блок управления, задняя стенка и др.).

Усилитель магнитофона собран на девяти радиолампах пальчиковой серии (рис. 3). Усилитель имеет два идентичных канала, поэтому для простоты в дальнейшем мы будем говорить только о левом (верхнем по схеме) канале усиления. Все идентичные детали правого канала имеют индекс на сто большой ( $R_{101}$ ,  $C_1$  —  $C_{101}$  и т. д.). Входной каскад собран на новом маломощном пентоде типа 6Ж32П, что дало возможность питать нить накала лампы  $L_1$  переменным током. К управляющей сетке этой лампы переключателем  $P_{14}$  подключается либо универсальная головка  $ГУ_1$ , либо через делитель напряжения  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  гнездо «Вход-1». Сигнал, усиленный этим каскадом, снимается с сопротивления нагрузки  $R_5$  и через разделительный конденсатор  $C_3$  и переключатель  $P_3$  подается на управляющую сетку лампы следующего каскада. Потенциометром  $R_6$  устанавливается уровень записи. Он включается переключателем  $P_3$  только при записи звука. При воспроизведении он выполняет функции сопротивления утечки сетки лампы  $L_2$ . Во втором и третьем каскадах канала усиления работает двойной триод типа 6Н1П ( $L_2$ ). Оба каскада охвачены глубокой отрицательной обратной связью (порядка 22—26 дБ), создающей при воспроизведении подъем частотной характеристики предварительного усилителя в области низших звуковых частот. Напряжение отрицательной обратной

связи снимается с нагрузки правого (по схеме) триода лампы  $L_2$  и через переключатель  $P_{26}$ , конденсатор  $C_7$  и сопротивление  $R_{14}$  подается в цепь катода левого (по схеме) триода этой же лампы. Подъем частотной характеристики в области высших звуковых частот достигается при включении в цепь отрицательной обратной связи фильтра, состоящего из конденсатора  $C_5$ , дросселя  $L_1$  и сопротивления  $R_{11}$  или  $R_{12}$ . Сопротивления вносят в фильтр затухание и позволяют регулировать величину подъема частотной характеристики в зависимости от скорости движения ленты. Так, на скорости 9,53 см/сек в схему усилителя включается сопротивление  $R_{11}$  и вся обмотка дросселя, а на скорости 19,05 см/сек — сопротивление  $R_{12}$  и часть обмотки дросселя. Переключатель  $P_5$  механически соединен с переключателем скорости движения ленты лентопротяжного механизма. Во время записи звука отрицательная обратная связь создает подъем частотной характеристики предварительного усилителя только в области высших звуковых частот. В области же низших звуковых частот характеристика предварительного усилителя становится прямолинейной, если переключателем  $P_{26}$  в цепь отрицательной обратной связи включить сопротивление  $R_{15}$  и конденсатор  $C_{33}$ . Частотные характеристики каждого канала магнитофона «Яуза-10» показаны на рис. 5 и 4.

В режиме записи подведенный к магнитофону сигнал усиливается предварительным усилителем, и с его выхода через переключатель  $P_{26}$ , конденсатор  $C_{21}$  и сопротивление  $R_7$  подводится к универсальной головке  $ГУ_1$ . Сюда же от высококачественного генератора, работающего на лампе  $L_5$  (6Ж1П), через конденсатор  $C_{22}$  и переключатель дорожек  $P_7$ , подается ток подмагничивания. Кроме того, переключатель  $P_7$  включает одну или обе системы стирающей головки  $ГС_1$ . Генератор включается кнопкой «Запись», с которой механически соединены выключатели  $Вк_1$  и  $Вк_2$ . Причем первый из них закорачивает головку  $ГУ_1$ , предотвращая запись сигнала без тока подмагничивания. Уровень записи контролируется электронным индикатором  $L_6$  (6ЕЗП).

В режиме воспроизведения сигнал, усиленный предварительным усилителем, подводится к высокоомному выходу («Выход-1») и к переключателю дорожек  $P_7$ , а далее через регуляторы тембра низших  $R_{22}$  и высших  $R_{27}$  звуковых частот и регулятор громкости  $R_{23}$  к управляющей сетке лампы  $L_2$  (6Н2П) окончного усилителя. Выходной каскад окончного усилителя работает на лам-

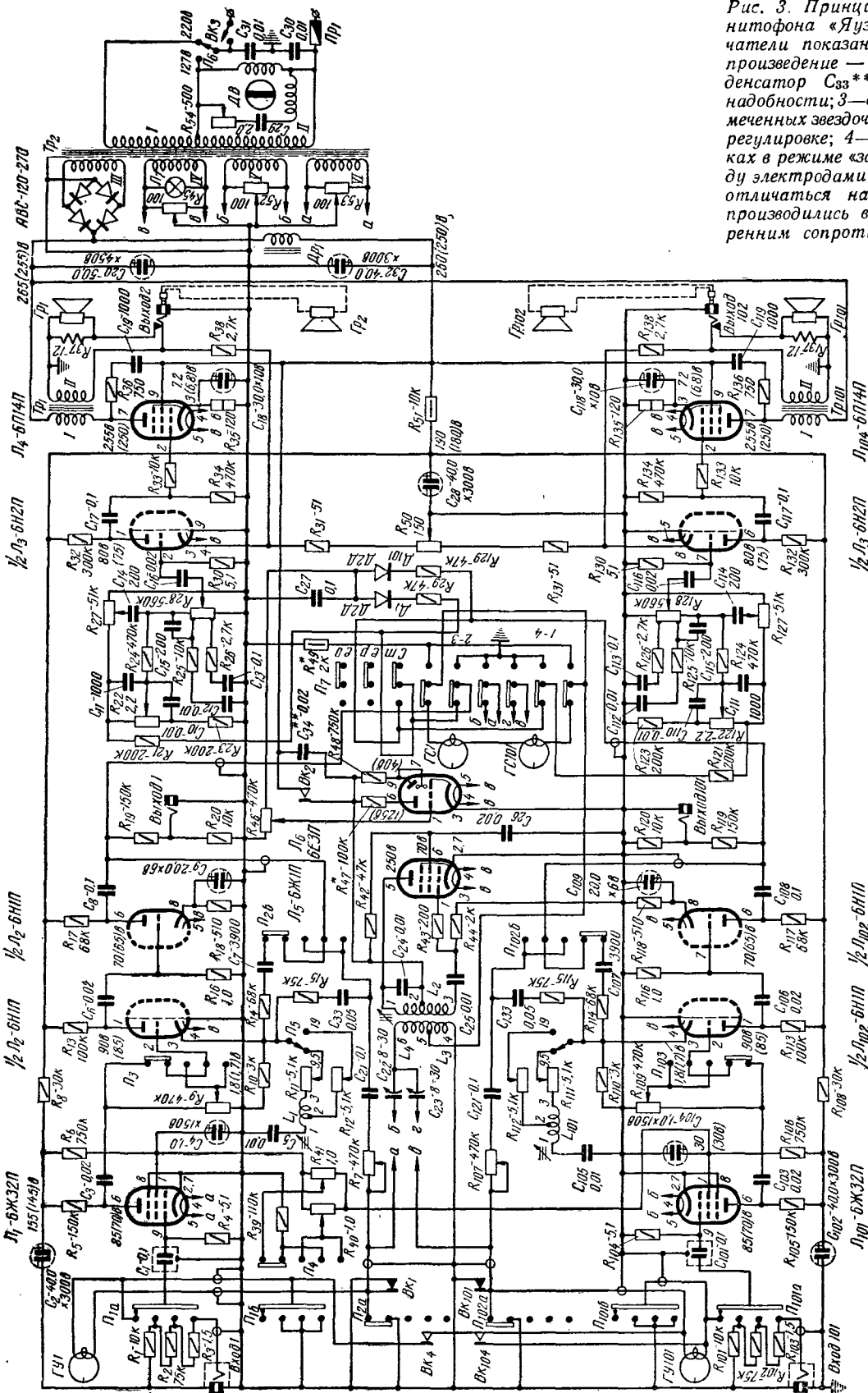


Рис. 3. Принципиальная схема магнитофона «Яуза-10». 1 — переключатели показаны в положении «воспроизведение — стерео»; 2 — конденсатор  $C_{33}$  ставится по мере надобности; 3 — величины деталей, отмеченных звездочкой, подбираются при регулировке; 4 — напряжения (в скобках в режиме «запись») измерены между электродами лампы и шасси, могут отличаться на  $\pm 10\%$ . Измерения производились вольтметром с внутренним сопротивлением 20000 ом/в

пе 6П14П, нагрузкой которой является громкоговоритель  $Гр_1$  или  $Гр_2$ . Громкоговоритель  $Гр_1$  (1ГД-9-150) установлен внутри футляра магнитофона и предназначен для контроля уровня записи звука. Им можно пользоваться и при монофоническом воспроизведении записей. Громкоговоритель  $Гр_2$  (БГД-1-РРЗ) находится в отдельной упаковке и вместе с громкоговорителем  $Гр_{102}$  входит в выносную акустическую систему. Оконечный усилитель охвачен отрицательной обратной связью порядка 10—12 дб, что значительно снижает нелинейные искажения. Напряжения обратной связи снимаются со вторичной обмотки выходного трансформатора  $Tr_1$  и через сопротивление  $R_{38}$  вводится в цепь катода лампы  $Л_3$  каскада предварительного усиления. Регуляторы тембра и громкости размещены на входе оконечного усилителя, что исключает их влияние как на запись звука, так и воспроизведение записей при переписи, когда другой магнитофон подключен к «Яузе-10»

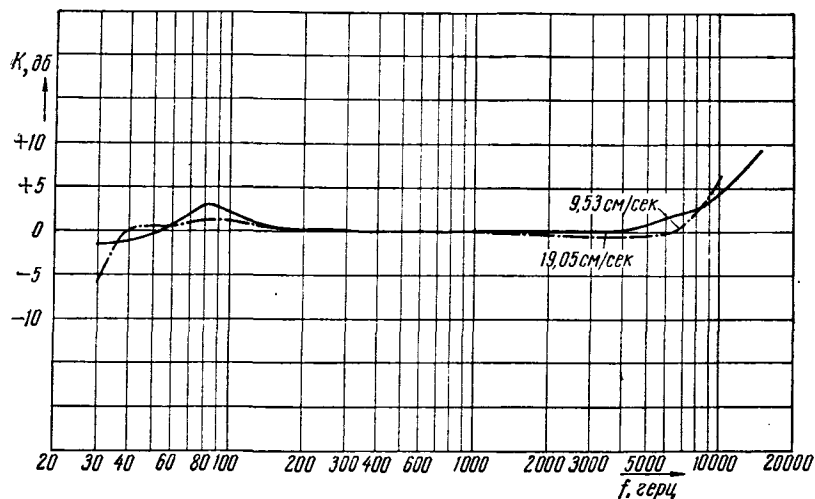


Рис. 4. Частотная характеристика канала воспроизведения

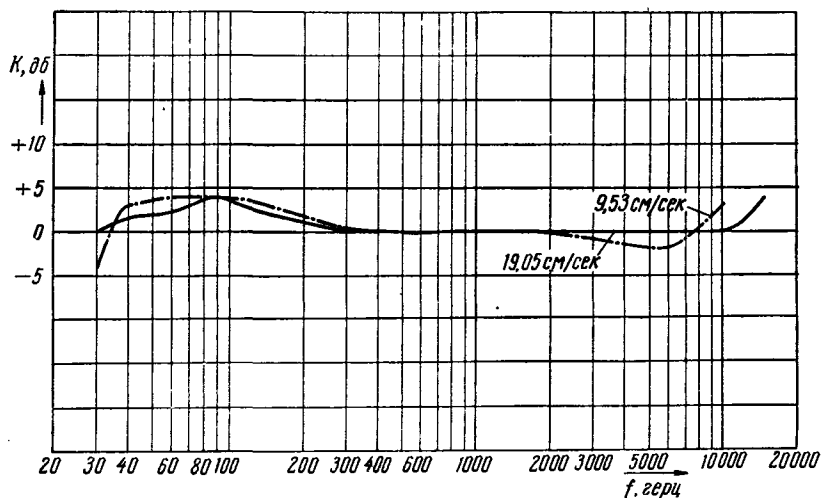


Рис. 5. Частотная характеристика сквозного канала

через гнездо «Выход-1». В режиме записи регулятор громкости  $R_{28}$  работает как регулятор слухового контроля. Переход со стереофонической записи или воспроизведения на монофоническую и обратно произво-

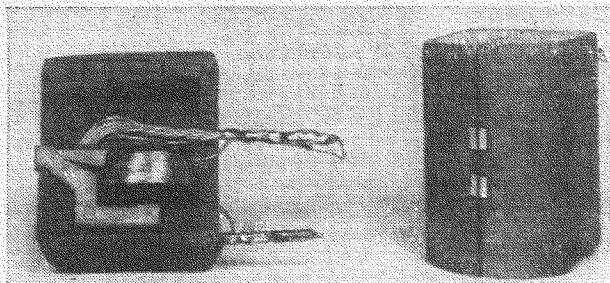
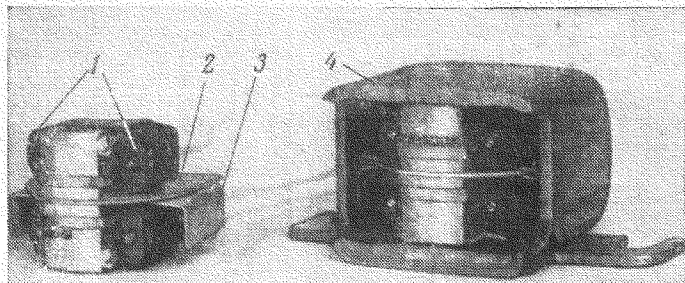
дится переключателем дорожек  $\Pi_7$ . Во время стереофонической записи или воспроизведения оба канала магнитофона работают самостоятельно. При переходе на монофоническую запись или воспроизведение

один из каналов предварительного усиления отключается, а оба оконечных усилителя подключаются к работающему в данный момент предварительному усилителю. В этом случае, если работают выносные громкоговорители, то и при воспроизведении монофонических записей будет проявляться эффект объемности звучания. Выше было сказано, что рассогласование между частотными характеристиками левого и правого каналов не превышает 2 дб. Равенства усиления предварительных усилителей левого и правого каналов на нижних и средних частотах добиваются, регулируя потенциометром  $R_{43}$  и напряжении на экранирующих сетках ламп  $L_1$  и  $L_{111}$  при записи звука и потенциометром  $R_{41}$  при воспроизведении. Оба потенциометра включаются переключателем  $\Pi_4$ . В зависимости от скорости движения ленты частотная характеристика в области высших звуковых частот регулируется реостатами  $R_{11}$ ,  $R_{111}$  и  $R_{12}$ ,  $R_{112}$ . Нужный ток записи устанавливается сопротивлениями  $R_5$  и  $R_{107}$ . Помимо органов регулировки, находящихся внутри магнитофона и устанавливаемых при налаживании усилителя, в схему введен регулятор стереобаланса  $R_{50}$ , ручка которого выведена на лицевую панель магнитофона. Он находится в цепи катодов триодов лампы  $L_3$  и позволяет изменять на  $\pm 6$  дб усиление одного канала оконечного усилителя по отношению к другому. Этим регулятором пользуются, чтобы получить стереофонический эффект звучания в помещениях с различной акустикой.

Конструкция магнитофона «Яуза-10» аналогична конструкции магнитофона «Яуза-5». Монтаж основных узлов усилителя выполнен на горизонтальном шасси (см. 4 стр. обложки), которое крепится к плате лентопотяжного механизма на четырех литых стойках. В самостоятельный узел — блок управления — вынесены регуляторы тембра, громкости воспроизведения, уровня записи и стереобаланса. Здесь же установлен и оптический индикатор уров-

Рис. 6. Конструкция универсальной головки

Рис. 7. Конструкция стирающей головки



ня записи — лампа 6ЕЗП. На задней стенке магнитофона расположены входные и выходные гнезда, предохранитель  $P_1$  и переключатель напряжения электрической сети  $P_6$ .

Оригинальную конструкцию имеют универсальная и стирающая магнитные головки. В каждой из них помещено по две независимые одна от другой системы, рабочие зазоры которых находятся на одной вертикальной линии. Каждая система универсальной магнитной головки (рис. 6) имеет по две катушки  $L_1$ , намотанные проводом ПЭВ 0,03, содержащие по 2500 витков. Между системами расположен экран 2. Кроме этого, каждая система заключена в самостоятельный экран 3. Собранный головка помещается в общий экран 4 и заливается специальным компаундом. Ток записи — 0,03—0,06 ма, ток подмагничивания — 0,3—0,6 ма. Стирающая магнитная головка (рис. 7) заключена в пластмассовую оболочку, состоящую из двух половин. Катушка каждой системы этой головки имеет 400 витков провода ПЭВ 0,09. Ток стирания (его частота 45 кГц) — 30 ма.

Катушки коррекции  $L_1$  и  $L_{101}$  намотаны на пластмассовых каркасах, внешний вид и размеры которых показаны на рис. 8, а. Они настраиваются на определенную частоту ферритовыми (Ф-600) сердечниками диаметром 1,8 мм и длиной 25 мм. Сердечник внутри каркаса закрепляется резинкой. Катушки высокочастотного генератора  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  также намотаны на пластмассовом каркасе (рис. 8, б) и зак-

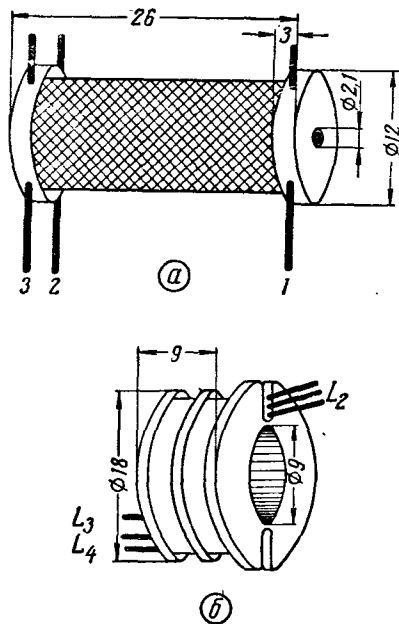


Рис. 8. Конструкция катушек: а — коррекции  $L_1$ ,  $L_{101}$ ; б — высокочастотного генератора

лучены в бронеферритовый (Ф-2000) сердечник типа ОБ-20. Частота генератора 45—50 кГц. Намоточные данные катушек приведены в таблице 1, а трансформаторов — в таблице 2.

Ряд элементов магнитофона «Яуза-10» разработан специально для этой модели. К ним относятся высо-

Таблица 1

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода
$L_1$ , $L_{101}$	1200—550	ПЭВ 0,1
$L_2$	85+6	ПЭЛШО 0,18
$L_3$	32	ПЭЛШО 0,18
$L_4$	128	ПЭЛШО 0,12

Таблица 2

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода	Тип сердечника
$Tr_1$ , $Tr_{101}$	2000	ПЭЛ 0,18	УШ—16×32
II	58	ПЭЛ 0,83	
$Tr_2$	I	458	Ш—пластины сечение 10,8 см <sup>2</sup>
	II	626	
	III	1585	ПЭВ 0,27
	IV	38	ПЭВ 1,2
V, VI	35	ПЭВ 0,27	
Экр.	одн. слой	ПЭВ 0,12	
$Dr_1$	3500	ПЭВ 0,14	УШ—12×12

кочные спаренные потенциометры  $R_9$ ,  $R_{109}$ ,  $R_{32}$ ,  $R_{122}$ ,  $R_{27}$ ,  $R_{127}$  типа СП-III-б и  $R_{28}$ ,  $R_{128}$  типа СП-III-в, счетчик метража ленты типа СМ, электронный индикатор уровня записи ленточного типа марки 6ЕЗП, малогабаритный трехкнопочный переключатель дорожек  $P_7$ , двух и четырехжильные экранированные провода марки ШМП и другие.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### НАМОТКА КАТУШЕК В ГОРШКООБРАЗНЫХ СЕРДЕЧНИКАХ

В радиолюбительской практике довольно трудно изготовить каркас для катушек к горшкообразным сер-

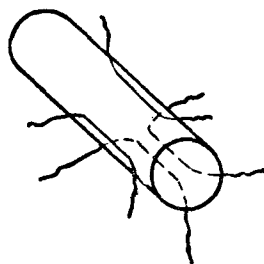


Рис. 1

дечникам типа СБ. Наматывать катушки для этих сердечников можно без

каркаса следующим образом. Необходимо взять стержень из любого материала длиной 50—100 мм. Диаметр стержня должен быть: для сердечника СБ-1а—6,5 мм; СБ-2а—10,5 мм; СБ-3а—11,5 мм; СБ-4а—

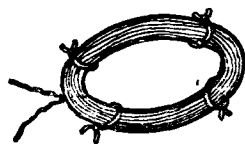


Рис. 2

13,5 мм; СБ-5а—14 мм. На стержень накладываются три-

четыре нитки, как показано на рис. 1. Далее поверх ниток наматывается обмотка катушки. После намотки катушки концы ниток завязываются, отрезаются и катушка снимается со стержня. Полученная галета катушки, которая имеет вид, показанный на рис. 2, вкладывается в сердечник. Если в сердечнике должно быть несколько отдельных катушек или катушка, разделенная на секции, то наматывается соответствующее количество галет (при наличии места в сердечнике). Далее половинки сердечника склеиваются клеем БФ-2.

г. Львов

Г. Калужский

# 8-ММ ЗВУКОВОЙ КИНОПРОЕКТОР

Благодаря своей исключительной простоте 8-мм кинопроектор приобрел большую популярность среди кинолюбителей. Однако вопросы озвучивания 8-миллиметровых фильмов разработаны слабо. Поэтому кинолюбители в большинстве случаев при озвучивании таких фильмов вынуждены использовать типовые магнитофоны, связывая их с кинопроектором. Но такая система с отдельным носителем звука и изображения сильно ограничивает творческие возможности любителя-создателя фильма. Наиболее перспективной системой озвучивания фильмов является система с общим носителем звука и изображения. Эта система дает возможность озвучивать фильм по частям, склеивая куски фильма в кольца. Небезынтересно отметить, что профессиональное кино стало подлинно звуковым именно после внедрения системы с общим носителем изображения и звука. Со многими трудностями были сопряжены поиски общего носителя для любительского звукового кино, и они не были безуспешными. В настоящее время многие кинолюбители освоили полив или наклейку магнитной дорожки на 16-мм кинолентку. Да и наша промышленность уже выпускает неэкспонированную обратимую позитивную и негативную 16-мм пленку с магнитной дорожкой. Однако использование этого метода для 8-мм кинолентки наталкивается на ряд трудностей.

Дело в том, что все выпускаемые нашей промышленностью 8-мм кинопроекторы не имеют блока стабилизации скорости движения пленки, а при скорости протяжки  $6,1 \div 9,1$  см/сек (16 и 24 кад/сек. соответственно) процесс стабилизации зачастую превращается для любителя в трудно разрешимую проблему. Вследствие относительно большой жесткости основы звуконосителя и наличия перфорационных отверстий рядом с магнитной дорожкой трудно обеспечить хорошее прилегание звуконосителя к рабочему зазору головок. Кроме того, при ширине магнитной дорожки 0,8 мм получить хорошее отношение сигнал/шум не легко. Малая ширина дорожки приводит также к увеличению относительного давления звуконосителя на головки, и он быстро изнашивается. А малая скорость самого звуконосителя заставляет применять голов-

Инж. В. Вовченко

ки с рабочим зазором в 5—6 мк. Немало хлопот вызывает и процесс нанесения магнитной дорожки, причем и здесь 8-мм стандарт приводит к значительным осложнениям. Трудности, связанные с нанесением магнитной дорожки, исчезнут только после выпуска нашей промышленностью обратимой неэкспонированной 8-мм пленки с магнитной дорожкой. Опытные партии такой пленки должны появиться уже в этом году. В 1963 г. в ряде городов Советского Союза создадут также показательные студии-лаборатории, в которых будут наноситься магнитные дорожки на смонтированные любительские фильмы. Любители, имеющие опыт конструирования магнитофонов, могут преодолеть и остальные трудности. Чтобы облегчить их работу, в этом номере журнала приводится описание звуковой приставки к кинопроектору «Ваймар-3».\* Приставку можно использовать и с нашим отечественным кинопроектором «Луч».

**Общая компоновка аппаратуры.** Электрическая схема установки, блок стабилизации скорости и блок магнитных головок смонтированы на одном шасси и оформлены в виде подставки под проектор (см. 1 стр. вкладки). Громкоговорители размещают в отдельном футляре вблизи экрана. Чтобы упростить налаживание электрической схемы, в качестве оконечного усилителя и воспроизводящего устройства можно использовать радиовещательный приемник. В этой статье описан именно такой вариант схемы, хотя и в самой приставке квалифицированный любитель сможет разместить оконечный трансисторный усилитель, подобный описанному в журнале «Радио» № 2, 1960 г. Ход пленки в звуковом кинопроекторе можно проследить по рисунку на 1 стр. вкладки. С подающей бобины она, как и обычно, поступает на тянущий барабан и в фильмовый канал, а затем на задерживающий барабан, как при демонстрации немых фильмов, а в звукоблок. И только пройдя звукоблок, пленка поступает на за-

держивающий барабан и далее на принимающую бобину. Рабочий зазор универсальной головки находится на расстоянии 56 кадров от кадрового окна по ходу пленки.

**Стабилизация скорости движения пленки.** В 35 мм 16-мм звуковых кинопроекторах скорость движения стабилизируется с помощью маховика, который благодаря своей большой массе препятствует неравномерному движению пленки. Схема работает в двух режимах: ведомом (в этом режиме скорость движения пленки нарастает, а маховик препятствует этому) и ведущем (когда по какой-либо причине пленка замедлила ход, маховик увеличивает ее скорость). Устройство эффективно работает при достаточно большом диаметре и массе маховика или при увеличении скорости вращения маховика до  $200 \div 600$  об/мин. С точки зрения уменьшения габаритов установки второй путь более приемлем, однако при малой скорости движения пленки требуемую скорость вращения маховика можно получить только в том случае, если диаметр гладкого барабана уменьшить до  $3 \div 4$  мм. При таком диаметре стабилизирующее устройство в ведомом режиме работать не будет. Поэтому от схемы стабилизации использованной в 35 мм 16-мм кинопроекторах пришлось отказаться и использовать схему, применяемую в магнитофонах. Принципиально такая схема стабилизации отличается от ранее рассмотренной тем, что она работает только в ведущем режиме, так как в нее дополнительно введен двигатель, разворачивающий маховик. Однако в этом случае необходимо согласовать скорости работы проектора и звукового блока. Поскольку большинство 8-мм кинопроекторов работает от коллекторных двигателей, которые снабжаются реостатом, регулирующим скорость проекции, то для автоматического согласования скоростей проектора и звукового блока можно использовать устройство, изображенное на 1 стр. вкладки. Петля кинолентки между ведущим валом и задерживающим барабаном проектора будет постоянной по величине только в том случае, если скорости движения пленки в звукоблоке и проекторе равны между собой. Но если, допустим, проектор замедлит ход, и петля начнет увеличиваться, рычаг следящего устройства под действием

\* Макет приставки изготовлен в содружестве с А. Е. Прасоловым.

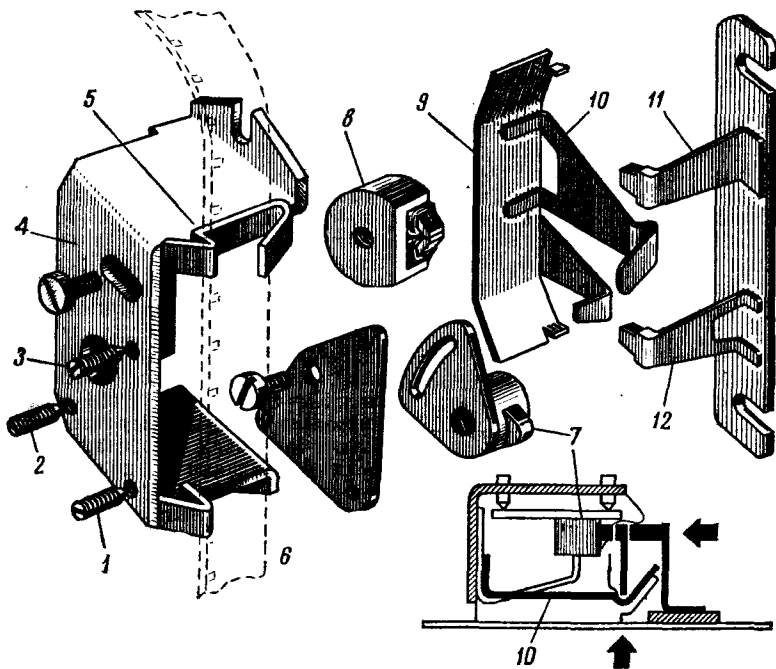


Рис 1. Конструкция блока магнитных головок: 1, 2, 3 — регулировочные винты; 4 — корпус; 5, 6 — направляющие колонки; 7 — универсальная головка; 8 — стирающая головка в корпусе; 9, 10 — пружина; 11, 12 — прижимное устройство

пружины повернется и передвинет движок реостата, включенного в цепь двигателя проектора, отчего скорость работы проектора восстановится.

**Блок магнитных головок.** Качество прилегания звуконосителя к рабочим зазорам магнитных головок и качество самих головок сильно влияют на работу всей установки. Поэтому детали блока магнитных головок следует изготавливать особенно тщательно. Устройство блока головок показано на рис. 1. В отличие от магнитофонов, в данном устройстве пленка не огибает магнитные головки. Изгиб пленки вблизи рабочего зазора универсальной головки недопустим, так как в пленке есть перфорационные отверстия, а потому изгиб не может быть плавным, пленка будет отходить от головок и появится паразитная модуляция с частотой кадров (16 или 24 кад/сек). Нельзя допускать трения пленки по всей поверхности, так как при этом она может быть повреждена. Малая ширина дорожки и жесткость основы звуконосителя заставляют иметь удобную систему регулировки положения головок и надежную систему фиксации пленки. В описываемом устройстве (рис. 1) универсальная головка 7 пружиной 9 прижимается к трем регулировочным винтам 1, 2, 3. Это позволяет установить рабочий зазор головки перпендикулярно направлению движения пленки (винт 3) и плотно прижимать звуконоситель к головке. Силу прижима можно регули-

ровать прижимным устройством 11, 12. Для универсальной головки она должна быть такой минимальной величины, примерно 10—15 г, при которой получается наилучшее воспроизведение. Пленка фиксируется в поперечном направлении с помощью направляющих колонок 5, 6 и пружины 10. Универсальную головку можно использовать от кинопроектора «Украина-4» типа МГ-14-В. Однако головки с пермалловым сердечником в данной установке быстро изнашиваются, поэтому желательно изготовить специальную головку с альфеноловым или ферритовым сердечником. Чтобы

избежать магнитных наводок, габариты самодельной головки не должны существенно превышать габариты головки МГ-14-В (диаметр головки в экране 8 мм), а рабочий зазор должен быть меньше (порядка 5—7 мк).

Стирающую головку изготовить не трудно. Сердечник ее можно изготовить из ферритового кольца (Ф-600, Ф-1000) с внешним диаметром 10 мм и высотой 2,5 мм. Для этого из кольца выпиливают две половинки сердечника 1 (рис. 2). Нужно заметить, что феррит хорошо обрабатывается на наждачном бруске. Затем на каждую половинку сердечника наматывают по 100 витков провода ПЭЛ0,12. Далее обе половинки склеивают клеем БФ-2, а в рабочий зазор прокладывают полоску диэлектрического материала 3 толщиной 0,1—0,2 мм. Собранный головку обертывают лакотканью, и вместе с выводными лепестками 4 плотно вставляют в корпус 5 (рис. 2). Все свободное пространство заливают клеем БФ-2 и после того, как клей высохнет окончательно, обрабатывают рабочую поверхность головки.

**Электрическая схема.** Предварительный усилитель (см. 4 стр. вкладки) рассчитан на работу со входа звуконосителя приемника. Переключая цепи коррекции, усилитель можно использовать в режиме записи и воспроизведения. Усилитель имеет два входа: микрофонный и звуконосителя с отдельной регулировкой усиления, что позволяет получать различные звуковые эффекты (запись речи на фоне музыки и шумов и т. д.). В режиме воспроизведения сигнал с универсальной головки поступает на базу транзистора Т<sub>1</sub>. Транзистор Т<sub>1</sub> маломощный типа П13 Б и работает с малым током базы, поэтому получается хорошее отношение сигнал/шум. При малой скорости звуконосителя необходимо корректировать частотную характеристику в области высших и низших звуковых частот. Так, в режиме записи

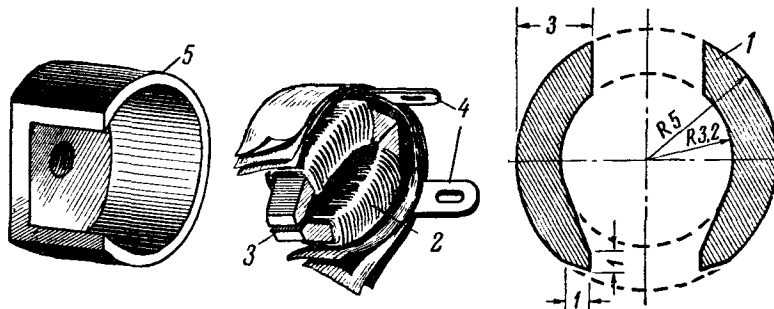


Рис. 2. Конструкция стирающей головки: 1 — сердечник; 2 — обмотка; 3 — полоска диэлектрика; 4 — выводные лепестки; 5 — корпус

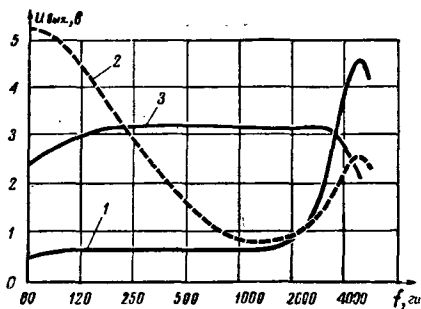


Рис. 3. Частотные характеристики: 1 — записи, 2 — воспроизведения, 3 — сквозная (снимаются при скорости 6,1 см/сек (16 кад/сек) с головки МГ-14-В,  $U_{вх} = 0,1$  мв).

частотная характеристика должна иметь резкий подъем (до 20 дБ) в области высших звуковых частот. Причем в зависимости от величины рабочего зазора головки этот подъем (рис. 3) должен быть либо на частоте 4,5 кГц при зазоре 10 мк для головки МГ-14-В, либо на частоте 6—8 кГц при зазоре 5—6 мк.

Требуемые амплитудно-частотные характеристики можно получить, включив в цепь отрицательной обратной связи двойной «Т»-образный фильтр. Корректирующая цепь моста  $R_{12}-R_{14}; C_7-C_8$  действует следующим образом. С эмиттера транзистора  $T_3$  сигнал отрицательной обратной связи через эту цепь в противофазе поступает в цепь базы транзистора  $T_3$ . Это приводит к падению общего усиления, однако двойной Т-фильтр обладает резко выраженными частотными свойствами — на частоте 4,5 кГц затухание фильтра резко возрастает, вследствие чего растет и усиление. В режиме воспроизведения последовательно с фильтром включается конденсатор  $C_{13}$ , ослабляющий величину сигнала обратной связи в области низших звуковых частот, благодаря чему характеристика приобретает вид кривой 2 рис. 3.

Экспериментируя с различными типами головок, следует иметь в виду, чтобы переместить подъем в области высших звуковых частот в область еще более высоких частот необходимо уменьшить величину конденсаторов  $C_7-C_8$ . Рассчитать величины этих конденсаторов можно по формуле:

$$f_0 = \frac{160000}{RC}$$

где  $f_0$  — частота максимального подъема частотной характеристики

$$R = R_{12} = R_{13} = 2R_{14} = 300 \text{ ом}$$

$$C = C_7 = C_8 = 0,5 \text{ мкФ}$$

Уменьшить усиление в области высших звуковых частот (в режиме воспроизведения) можно, увеличивая величину конденсатора  $C_{13}$ . Уменьшить глубину коррекции (увеличить усиление) можно, уменьшив величину сопротивления  $R_{24}$ . Питание головки в режиме записи — последовательное. Генератор собран по трехточечной схеме на транзисторе типа П-201. Катушка генератора намотана на ферритовом сердечнике СБ-3. Намоточные данные катушки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода
$L_1$		
1-2	65	ПЭЛ 0,23
2-3	40	ПЭЛ 0,23
3-4	60	ПЭЛ 0,23
4-5	30	ПЭЛ 0,15
5-6	80	ПЭЛ 0,15

Высокочастотное напряжение (200 в), снимаемое с обмотки катушки генератора, выпрямляется диодом  $D_5$  и подается на индикатор уровня записи (6Е1П).

Нанесение магнитной дорожки на киноленту. При изготовлении магнитной дорожки было испытано несколько способов: полнв ферролака, наклейка полоски ферромагнитной ленты, перенос ферромагнитного слоя с магнитной ленты, накапывание ферролака. Последний способ (см. 4 стр. вкладки) дал лучшие результаты. В резервуар 1, заполненный ферролаком, помещается принудительно вращающийся ролик 2. Над роликом, на расстоянии 0,1—0,2 мм, основной вниз протягивают киноленту со скоростью меньшей, чем линейная скорость ролика в наиболее близкой к пленке точке. Толщина слоя ферролака на ролике больше, чем расстояние до пленки, поэтому лак переносится на пленку.

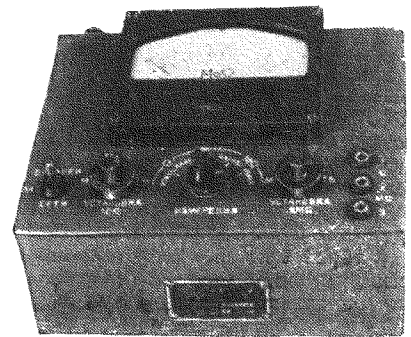
Лентопротяжным механизмом при накапывании магнитной дорожки может служить любой проектор. Лак можно приготовить и самому, растворив феррослой магнитной ленты в амиллацетате (грушевой эссенции), об этом подробно рассказано в книге Глухова В. И. и Куракина А. Т. «Техника озвучания кинофильма». Издательство «Искусство».

#### Налаживание аппаратуры

При налаживании усилителя нужно прежде всего устранить паразитные наводки и подобрать смещения транзисторов  $T_3, T_4, T_5$ , чтобы получить максимальное усиление. Желательно также убедиться, что усилитель имеет требуемый коэффициент усиления,

а его частотные характеристики в режиме записи и воспроизведения соответствуют приведенным на рис. 3. Несколько труднее устранить магнитные наводки на головку при воспроизведении. Источником таких наводок может быть — силовой трансформатор или двигатель звукоблока. Чтобы уменьшить поле рассеяния силового трансформатора, он должен содержать в 1,5 раза большее количество витков, чем расчетное. Наводки от двигателя можно ослабить, уменьшив подводимое к нему напряжение. Некоторые двигатели (например, двигатель ДАП-1) вообще непригодны для работы в этой системе. На следующем этапе снимают сквозную частотную характеристику. Для этой цели оклеивают кольцо 8-мм кинолентки с промышленной магнитной лентой. Полученное кольцо заряжают в лентопротяжное устройство звукоблока. Если на магнитной дорожке имеется какая-либо запись, то при ее воспроизведении можно подобрать лучшее положение универсальной головки. Если же записи нет, то ее необходимо сделать, переключив установку в режим записи. При слишком сильном прижиме звуконосителя к головке, ее надо несколько повернуть, отпустив предварительно крепящий винт до получения максимальной громкости при самом слабом прижиме. Сняв сквозную характеристику звукового блока, ее корректируют, изменяя данные цепей коррекции. При налаживании следящей системы лентопротяжного механизма нужно убедиться в том, что рычагом 7 (см. 1 стр. вкладки) можно изменять скорость двигателя проектора в 3—4 раза, причем максимальная скорость получается в нижнем положении ролика 9. Далее, в проектор и звукоблок заряжают кольцо 8-мм пленки, следя за тем, чтобы нижняя петля (после звукоблока) была натянута, а ролик 9 находился в верхнем положении. При замыкании выключателя  $Vk_1$ , (см. вкладку) проектор начинает работать медленно, но по мере разгона маховика звукоблока ролик 9 опускается, и проектор входит в нормальный режим работы. Если теперь притормозить вращение маховика, то сразу же замедлится и ход проектора. На последнем этапе проверки работы лентопротяжного механизма измеряют полученную скорость проекции, что можно сделать по тому же кольцу, посчитав в нем количество кадров и измерив время прохождения всего кольца. Если скорость окажется отличной от нужной (16 или 24 кадра в секунду), то нужно изменить передаточное число в ременной передаче от двигателя к маховику звукоблока 8.

# ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ



**Б. Матюник**

Описываемый измерительный прибор (рис. 1) предназначен для измерения малых сопротивлений в пределах 0—100 ом с точностью до 1% и больших сопротивлений (например, сопротивления изоляции) в пределах 500 ком—600 Мом с точностью до 3%.

При измерении малых сопротивлений прибор питается от батареи напряжением 3 в или же выпрямленным напряжением сети (селеновый выпрямитель АВС-30-27, выходное напряжение 3 в).

При измерении больших сопротивлений он питается от преобразователя напряжения (выходное выпрямленное напряжение 800 в). В свою очередь, преобразователь питается от батареи напряжением 3 в или от низковольтного селенового выпрямителя. Преобразователь собран по схеме блокинг-генератора на транзисторе  $T_1$  (П201 или П201А). Сопротивлением  $R_2$  в цепи базы транзистора можно регулировать выходное напряжение на выходе преобразователя.

Индикатором служит микроамперметр М-24 чувствительностью 50 мка. Шкала омметра (нижняя) равномер-

ная и линейная, шкала мегометра (верхняя) неравномерная (рис. 2).

При измерении малых сопротивлений измеряемое сопротивление  $R_x$  подключено параллельно стрелочному индикатору и источнику питания с низким напряжением (рис. 3). Ток в измерительной цепи не выше 12 ма.

Перед началом измерения прибор калибруют по эталонному сопротивлению 10 ом ( $R_7$ ), то есть в зависимости от величины измеряемого сопротивления  $R_x$  стрелку индикатора устанавливают на различные калиб-

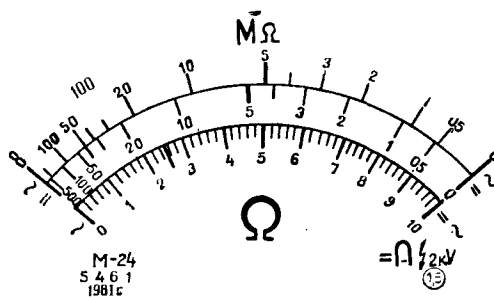


Рис. 2

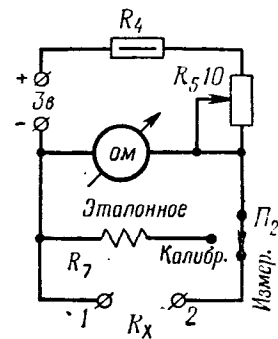


Рис. 3

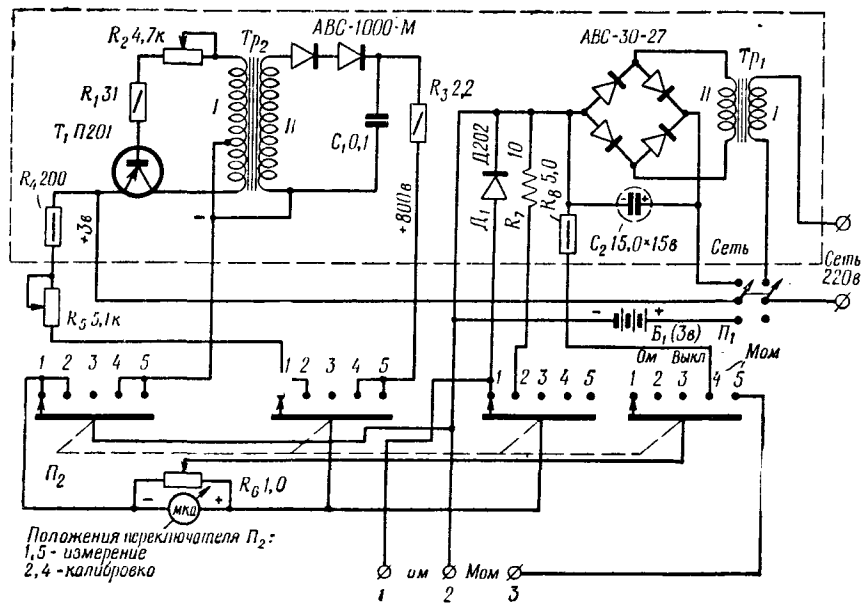


Рис. 1

ровочные точки шкалы 10; 5; 2,5 или 1, изменяя сопротивление  $R_5$ .

Большие сопротивления измеряют по схеме последовательного включения источника питания, индикатора и сопротивления  $R_x$  (рис. 4). В этом случае прибор калибруют по сопротивлению 5 Мом ( $R_8$ ) с помощью переменного сопротивления  $R_4$ . Ток в измерительной цепи не превышает 0,05 ма.

**Конструкция прибора.** Прибор помещен в металлический футляр размерами 212×265×105 мм, разметка лицевой панели дана на рис. 5. Основные элементы прибора: преобразователь, селеновый выпрямитель, эталонные сопротивления смонтированы на отдельной панели (рис. 6, 7), изготовленной из изоляционного материала (органическое стекло) толщиной 6—10 мм.

Трансформатор  $Tr_1$  собран на сердечнике из пластин Ш-12, толщина набора 16 см. Обмотка I содержит 5720 витков провода ПЭЛ-1 0,1,



## ИСКАЖЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ ТЕЛЕВИЗОРА

При переделке телевизоров КВН-49, «Луч», «Экран», «Север» и др. с кинескопов 18ЛК2Б и 31ЛК2Б на 43ЛК3Б приходится выносить динамические громкоговорители с передней панели на боковые стенки футляра. При этом магнитное поле, создаваемое динамическими громкоговорителями (с кольцевым магнитом), сильно влияет на электронный луч кинескопа и искажает изображение на экране телевизора. В результате этого изображение с одной стороны сжато, с другой стороны — растянуто; ручкой регулировки линейности устранить это не удается.

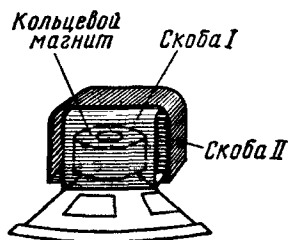


Рис. 1

Предлагаю экранировать магниты динамических громкоговорителей двумя скобами из мягкой листовой стали толщиной 1 мм (рис. 1). Расстояние от магнита до скобы I составляет 5 мм, ширина скобы — 6,5 см; расстояние между скобами I и II равно 10 мм, ширина скобы II — 10 см.

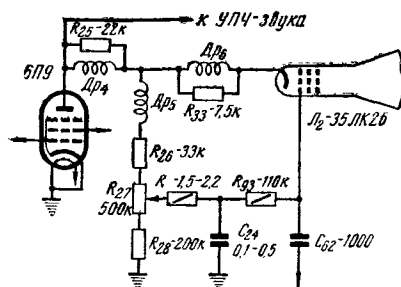
Скобы крепятся между держателем диффузора и магнитом.

При такой экранировке магнитов громкоговорителей изображение на экране телевизора не искажается.

## УСТРАНЕНИЕ СВЕЯЩЕГОСЯ ПЯТНА НА ЭКРАНЕ ТЕЛЕВИЗОРА

В журнале не раз публиковались схемы для устранения светящегося пятна на экране телевизора. Здесь приводится еще одна такая схема, примененная в телевизоре «Рекорд» (рис. 1). Сопротивление  $R$  (1,5—2 Мом) в момент выключения телеви-

зора замедляет разряд конденсатора  $C_{24}$  и поэтому напряжение на катоде кинескопа уменьшается быст-



рее, чем на сетке — это способствует уменьшению пятна на экране телевизора.

г. Свердловск

В. Зефирюв

## СРАЩИВАНИЕ КОАКСИАЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Радиолюбителям и радиомастерам часто приходится сращивать коаксиальные кабели. Ниже описывается простой способ сращивания, при котором достигается хорошая механическая прочность и электрические характеристики места соединения. При сращивании по этому

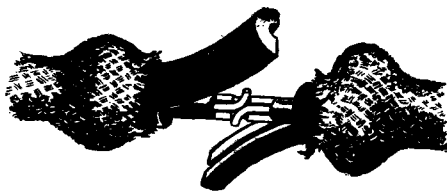


Рис. 1. Расположение внутренних жил кабеля в латунной трубочке

способу для соединения концов внутренней жилы кабеля необходимо сделать трубочки из луженой латунной фольги толщиной 0,2—0,3 мм, длиной 10—12 мм и внутренним диаметром несколько больше толщины внутренней жилы. В трубочках шилом прокалывают два отверстия, в которые просовывают концы внутренней жилы (рис. 1). Просунуть эти концы легко, если предварительно их слегка согнуть. После того, как концы просунуты, их пропаявают, пока место спая не остыло, прижи-

мают к нему полиэтиленовую изоляцию. Прижатую изоляцию обертывают сначала одним-двумя слоями конденсаторной бумаги, а поверх бумаги одним-двумя слоями тонкой латунной или алюминиевой фольги (рис. 2). Затем расправляют экранную оплетку одного конца кабеля, обтягивают ею место соединения, накладывают бандаж из тонкой

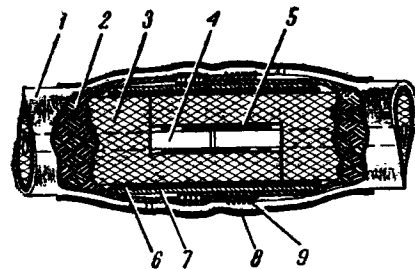


Рис. 2. Разрез срезка кабеля: 1 — наружная изоляция кабеля; 2 — экранирующая оплетка; 3 — полиэтиленовая изоляция; 4 — внутренняя жила; 5 — латунная трубочка; 6 — конденсаторная бумага; 7 — латунная или алюминиевая фольга; 8 — липкая хлорвиниловая лента; 9 — проволочный бандаж

луженой проволоки (0,3—0,4 мм) и пропаяют его. Ту же процедуру повторяют с оплеткой второго конца кабеля. После этого на место соединения накладывают внешнюю хлорвиниловую изоляцию кабеля и обматывают ее одним-двумя слоями липкой хлорвиниловой ленты.

г. Москва

Н. Терехов

## 5Ц3С ВМЕСТО ВГ-129

В выпрямителе для питания анодных цепей выходного и предварительного каскадов любительского радиопередатчика вместо применявшихся ранее газотронов ВГ-129 были использованы кенотроны 5Ц3С. Выпрямитель собран по мостовой схеме, в каждом плече моста по одной лампе 5Ц3С с соединенными параллельно анодами. Выпрямитель работает хорошо.

г. Нижний Тагил

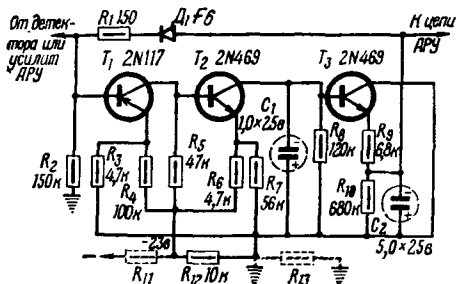
А. Рябчиков

## Схема АРУ для SSB

Описываемая схема обеспечивает быстрое нарастание напряжения АРУ, время действия напряжения АРУ около 0,12 сек (при этом напряжение АРУ не будет следовать за низкочастотным сигналом) и быстрое затухание напряжения АРУ после исчезновения сигнала. Это устройство хорошо работает, если соблюдены следующие требования: полное входное сопротивление со стороны детектора или усилителя АРУ меньше 10 ком; выходное полное нагрузочное сопротивление цепи АРУ — 2 Мом или более; напряжение АРУ всегда отрицательно и не превышает — 10 в; напряжение источника питания составляет — 23 в. Если же напряжение источника более — 23 в, в схему нужно добавить сопротивление  $R_{11}$ , величину которого можно рассчитать по формуле:

$$R_{11} = \frac{E_{ист} - 23}{3} \times 1000.$$

При напряжении АРУ от 0 до — 1 в транзисторы  $T_1$  и  $T_2$  заперты, а  $T_3$  открыт. Параллельно транзистору  $T_3$  включен конденсатор  $C_2$ , который заряжается до пикового значения напряжения АРУ через диод  $D_1$ . Этот конденсатор при любом напряжении, создаваемом на нем, быстро разряжается через  $T_3$ . При включении диода, показанном на схеме,



конденсатор  $C_2$  не может разрядиться через транзистор  $T_1$  или детектор АРУ. Когда напряжение АРУ превышает — 1 в, транзисторы  $T_1$  и  $T_2$  открываются и на сопротивлении  $R_8$  создается напряжение, равное

— 22 в. Это напряжение приложено к базе транзистора  $T_3$  и запирает его. В этом случае конденсатор  $C_2$  может разрядиться только через сопротивление  $R_{10}$ , что обеспечивает очень большую постоянную времени разряда конденсатора; поэтому, когда транзистор  $T_3$  заперт, напряжение АРУ во время приема сигнала остается относительно постоянным. При передаче речи транзистор  $T_3$  остается запертым. Когда сигнала нет, конденсатор  $C_1$  разряжается через сопротивление  $R_8$ , и напряжение на базе транзистора  $T_3$  приблизительно через 0,12 сек уменьшается до уровня напряжения на эмиттере. Транзистор отпирается, конденсатор  $C_2$  быстро разряжается через него и напряжение АРУ пропадает.

Для некоторых приемников требуется небольшое смещение в цепи АРУ даже при отсутствии сигнала, тогда в схему АРУ нужно добавить сопротивление  $R_{13}$ . Величину сопротивления  $R_{13}$  можно определить по формуле:

$$R_{13} = \frac{U_{мин. смещ.}}{3} \times 1000.$$

«С Q», сентябрь, 1962 г.

ОТ РЕДАКЦИИ. В этой схеме вместо транзистора 2N117 можно использовать П104—П106, вместо 2N469 — транзисторы П101—П102. В качестве диода  $D_1$  можно использовать диод любого типа.

## Простой двухтактный усилитель НЧ

Этот двухтактный усилитель имеет практически прямолинейную частотную характеристику в области 25—15 000 гц и выходную мощность 8 вт, что достигается при помощи только двух ламп.

Усилитель построен на двух лампах ECL82 (триод-пентоды). Для того чтобы получить на выходе усилителя максимальную выходную мощность (8 вт), на его вход нужно подать переменное напряжение 500 мв. При этом коэффициент нелинейных искажений будет составлять 10%. При уменьшении выходной мощности коэффициент нелинейных искажений снижается до 2—3%. Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1.

Кроме цепи регулировки тембра, схема усилителя не имеет каких-либо особенностей. Анод лампы каскада предварительного усиления гальванически связан с сеткой фазовращателя, благодаря чему низкие звуковые частоты не ослабляются. Оригинальна схема регулятора тембра, которая дает возможность ослаблять в положении А движка потенциометра  $R_4$  низкие частоты на 14 дб, а в положении В движка — высокие частоты на 20 дб. В качестве потенциометра  $R_4$  регулятора тембра применено переменное сопротивление с отводом (для компенсирован-

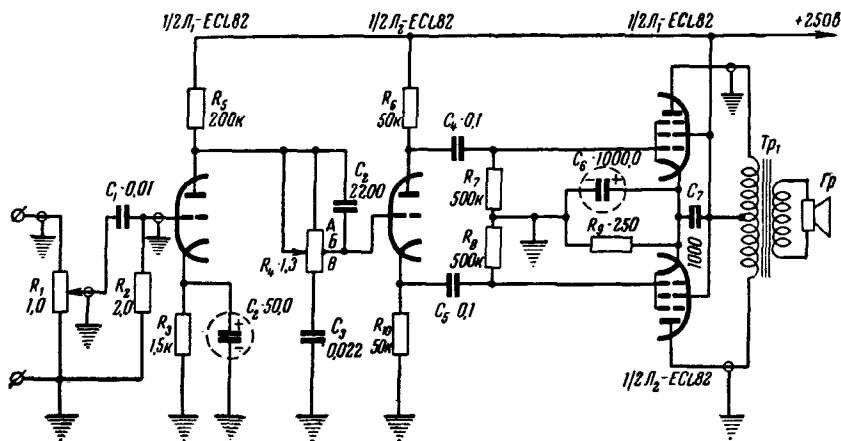


Рис. 1

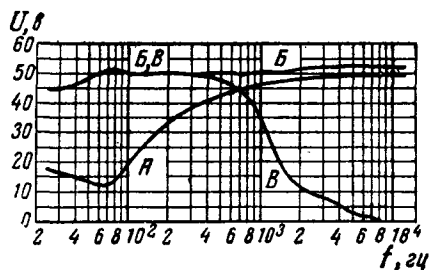


Рис. 2

ных регуляторов громкости). Сопротивление это имеет общую величину 1,3 Мом с разделением по участкам: А—В—1 Мом и Б—В—300 ком. Частотные характеристики усилителя в различных положениях регулятора тембра показаны на рис. 2.

«Radio und Fernsehen» № 19, 1962 г.

ОТ РЕДАКЦИИ: Этот усилитель может быть легко повторен. Лампы ЕСL82 можно заменить на 6Ф3П; в качестве выходного трансформатора  $Tr_1$  использовать трансформаторы радиogramмофона «Концертный-2» или приемников «Люкс», «Дружба» (данные см. на 3-й странице обложки «Радио» № 10, 1962 г.). Для переменного сопротивления  $R_4$  регулятора тембра пригоден регулятор громкости приемника «Аккорд».

## Транзистор регулирует температуру

Известно, что параметры транзисторов некоторых типов очень сильно зависят от температуры. Это свойство может быть использовано

для создания термостата. Схема такого термостата очень проста и обеспечивает регулирование температуры в пределах  $15^\circ\text{C}$  (от  $+20^\circ$  до  $+35^\circ\text{C}$ ) с чувствительностью не хуже  $\pm 0,3^\circ$ .

Термостат рассчитан на длительную непрерывную работу. Питание схемы осуществляется от сети переменного тока (см. рис. 1).

Транзистор включен по схеме усилителя с заземленным эмиттером и играет роль переменного сопротивления, величина которого зависит от окружающей температуры. Сопротивления транзистора совместно с сопротивлениями  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_4$  и  $R_5$  образуют делитель напряжения смещения лампы  $L_1$ . Выпрямитель напряжения смещения питается от накальной обмотки трансформатора  $Tr_1$  и создает на конденсаторе фильтра  $C_1$  напряжение постоянного тока около 8 в.

Так как при изменении температуры окружающей среды меняется ток коллектора транзистора  $T_1$ , то напряжение на сетке лампы  $L_{1a}$ , может изменяться от  $-0,8$  в до  $-7$  в. Сопротивление  $R_1$  регулирует отрицательное напряжение на коллекторе транзистора и таким образом служит регулятором средней температуры термостата.

Сопротивление  $R_4$  совместно с  $R_5$  регулирует смещение лампы  $L_{1a}$  и таким образом служит регулятором чувствительности (то есть точности поддержания средней температуры). Усилитель постоянного тока с гальванической связью, собранный на лампе  $L_{16}$  ( $1/2$  12АТ7), служит для управления работой реле  $P_1$ .

Так как анод триода  $L_{1a}$  заземлен через сопротивление  $R_6$  и конденсатор  $C_2$ , то ток через эту лампу появляется лишь в моменты отрицательных полувольт переменного на-

пряжения 6,3 в, подаваемого на ее катод. При этом величина падения напряжения на сопротивлении  $R_6$ , являющаяся напряжением смещения триода  $L_{1a}$ , зависит от величины смещения триода  $L_{1a}$ , которая в свою очередь определяется делителем напряжения с транзистором, работа которого описана выше.

Через триод  $L_{16}$  ток протекает лишь в положительные полупериоды напряжения на верхнем (по схеме) конце повышающей обмотки трансформатора  $Tr_1$ . Он зависит от напряжения на сетке этой лампы. При достижении некоторой определенной величины тока срабатывает реле  $P_1$ , к контактам которого подключен нагревающий элемент (осветительные лампы и др.).

Транзистор  $T_1$  подключается через переходной кабель к колодке на шасси, что позволяет устанавливать его в необходимом месте.

Налаживание прибора достаточно просто. Для этого необходимо изготовить из картона такую коробку, чтобы в ней можно было бы разместить две осветительные лампы, обычный термометр и транзистор  $T_1$ . Расстояние от ламп до термометра, транзистора и стенок ящика должно быть по возможности больше. Осветительные лампы подключаются к сети через контакты реле  $P_1$ . Для наблюдения за показаниями термометра в коробке делают окно и закрывают его стеклом или целлофаном.

Процесс налаживания состоит в следующем: движки сопротивлений  $R_1$  и  $R_4$  устанавливают в правое крайнее (по схеме) положение и включают прибор. Реле  $P_1$  при этом должно быть замкнуто и осветительные лампы будут гореть. За температурой внутри ящика следят по обыкновенному термометру. Когда температура достигнет  $35^\circ\text{C}$ , поворачивают влево движок  $R_1$ , пока не погаснут лампы. Затем ожидают, когда лампы зажгутся снова, и замечают температуру внутри ящика. Температуру внутри ящика при включении и выключении ламп надо измерить несколько раз и вывести средние данные наблюдений. Измерения и вычисления производят в разных положениях движка потенциометра  $R_1$  и  $R_4$ . Полученные данные отмечают на шкалах потенциометров.

Popular Electronics», № 4, 1962 г.

ОТ РЕДАКЦИИ: Вместо транзистора 2N192 можно применить П13—П15, а лампу 12АТ7 заменить 6Н1П. Из транзисторов П13—П15 нужно подобрать экземпляр, наиболее хорошо работающий в данном устройстве.

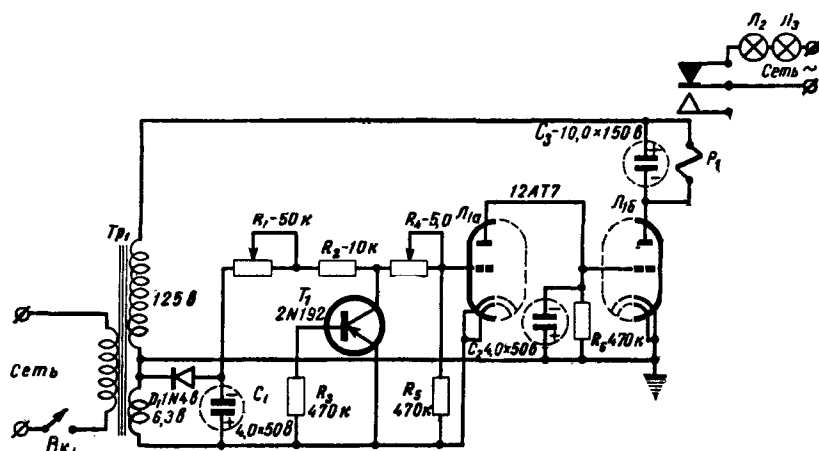


Рис. 1

## Новая акустическая система

На одной из выставок был представлен акустический агрегат, имеющий линейную частотную характеристику по звуковому давлению от 50 до 20 000 гц (с неравномерностью  $\pm 0,1$  дб).

Громкоговорители этого агрегата имеют плоские мембраны размерами  $200 \times 100$  мм, изготовленные из очень легкой пластмассы типа пенопласта. Ввиду своей малой массы и особенностей структуры мембрана свободна от собственных резонансов. Задняя сторона мембраны имеет выступы (рис. 1), на которые наклеены проводящие полоски, играющие роль звуковой катушки. Выступы мембраны входят в углубления, образованные полюсными наконечниками магнитной системы. Подвеска мембраны осуществлена при помощи полиэфирной пленки и при протекании по проводящим полоскам токов звуковой частоты мембрана колеблется равномерно всей поверхностью практически без трения. Подвижная система громкоговорителя весит около 1 г (!)

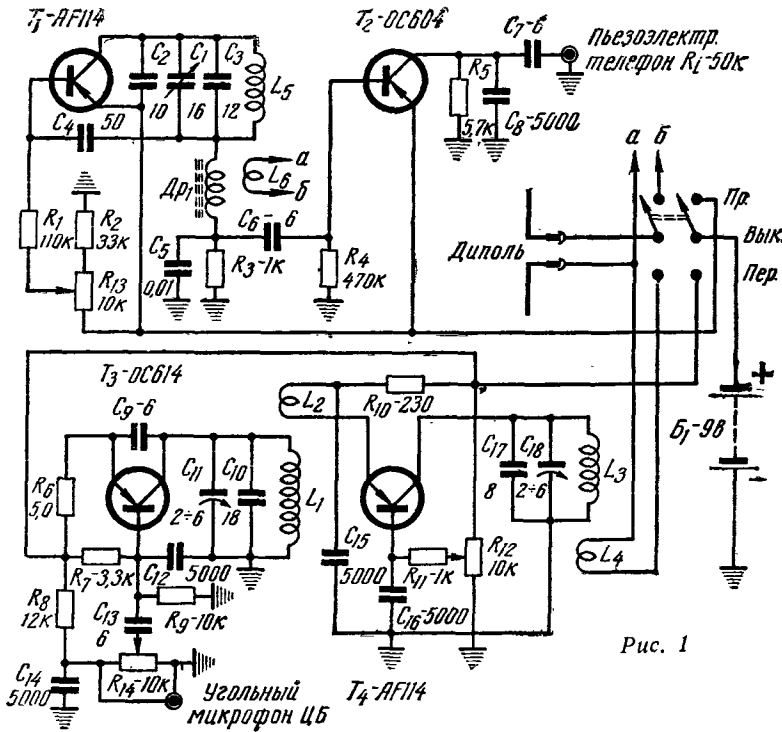


Рис. 1

## Портативная транзисторная радиостанция на 144-146 Мгц

Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 1. Она выполнена на четырех транзисторах. Передатчик собран по схеме с посторонним возбуждением. Колебания на фиксированных частотах в диапазоне 72—73 Мгц, генерируемые возбудителем, собранным на транзисторе  $T_2$  (OC 614), модулируются по частоте путем подачи переменного напряжения с угольного микрофонного капсуля ЦБ в цепь базы транзистора  $T_3$ . Это напряжение изменяет динамические емкости транзистора, что в конечном результате позволяет получить при низком напряжении питания очень хорошую частотную модуляцию с девиацией частоты до 0,5 Мгц.

Транзистор  $T_4$  (AF 114) работает в качестве удвоителя и усилителя мощности. Для того чтобы получить максимальную выходную мощность при допустимом токе коллектора транзистора  $T_4$ , напряжение смещения, подаваемое на его базу, можно регулировать при помощи потенциометра  $R_{12}$ . Так как транзистор  $T_3$

генерирует в области, близкой к его верхней граничной частоте, на эмиттер транзистора  $T_4$  подается ограниченное напряжение. Несмотря на это, выходная мощность передатчика в диапазоне 144—146 Мгц достигает 1—2 ватт.

Приемник собран на транзисторах  $T_1$  (AF 114) и  $T_2$  (OC 604) и представляет собой сверхрегенератор, вспомогательная частота которого выбрана в пределах 100—150 кГц. В качестве конденсатора переменной емкости колебательного контура ( $C_1$ ) используется подстроечный конденсатор.

Все катушки радиостанции — бескаркасные и наматываются на оправке диаметром 6 мм проводом толщиной 1 мм. Катушка  $L_1$  содержит 6 витков,  $L_2$  и  $L_3$  — 3,5 витка,  $L_4$  — 2,5 витка,  $L_5$  — 3 витка и  $L_8$  — 2 витка. Дроссель  $Dr_1$  намотан на ферритовом сердечнике диаметром 1,5—3 мм и содержит 20—30 витков провода ПЭЛ 0,3—0,5 мм.

«Das Elektron», № 14/15, 1962 г.

ОТ РЕДАКЦИИ: Транзисторы радиостанции можно заменить следующими отечественными: OC614 на П403 или П403А, AF 114 на П411 или П411А, OC 604 на П15 или П16.

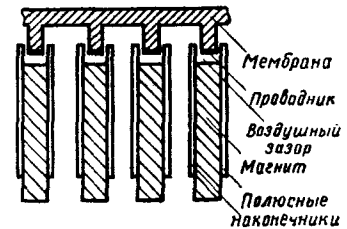


Рис. 1

В акустической системе используется шесть таких громкоговорителей, помещенных друг над другом. Для устранения узконаправленного излучения на верхних частотах громкоговорители расположены под некоторыми углами друг к другу. Роль отражательной доски выполняет алюминиевая плата, к задней стороне которой прикреплен оконечный усилитель на транзисторах. Размеры акустической системы  $1000 \times 750 \times 180$  мм, резонансная частота — 3100 гц. Ввиду сравнительно небольших размеров отражательной доски наблюдается завал частот ниже 300 гц. Неравномерность частотной характеристики громкоговорителей скорректирована с помощью частотно зависимых обратных связей в усилителе НЧ. Выходная мощность усилителя, необходимая для нормальной работы акустической системы, составляет 10 вт.

«Elektronische Rundschau» № 5, 1962 г.

Промышленные магнитофоны всех типов представляют собой устройства (настольные или переносные), позволяющие записывать звук на ферромагнитную ленту, воспроизводить и стирать магнитофильмы (ленты с записью) и ускоренно (по сравнению со временем записи или воспроизведения) перематывать ленту.

Магнитофонные приставки не имеют собственного электродвигателя и предназначены для совместной работы с радиолой или радиоприемником при наличии граммофонного проигрывателя. Из-за неудобства эксплуатации и невысокого качества звучания звукозаписывающие приставки в настоящее время не выпускаются нашими заводами.

Магнитофоны работают с ферромагнитной лентой шириной 6,25 мм (см. «Радио» № 7, 1961 г., стр. 55) и, в зависимости от скорости ее движения в лентопротяжном механизме, делятся на пять групп (см. табл. 1).

В радиолюбительских конструкциях целесообразно применять скорости 9,53 и 4,76 см/сек. Это позволяет при малом расходе ленты получить достаточно хорошее звучание.

Максимальные отклонения величины средних скоростей от их номинального значения допускаются (в соответствии со стандартом) в пределах от 0,2 до 2%. В бытовых и любительских магнитофонах допустимо отклонение 2%. В этом случае обеспечивается равная длительность звучания записанных программ (что очень важно при обмене магнитофильмами для радиовещания) и не искажается тональность звучания записи.

Существенным показателем, характеризующим качество любого магнитофона, является отклонение мгновенной скорости движения ленты от среднего значения. Этот дефект заметен даже для слушателей, не обладающих музыкальным слухом. Колебания скорости, происходящие с небольшой частотой (5—15 гц), вызывают хорошо слышимые неприятные колебания частоты воспроизводимого сигнала и создают впечатлительные «плавания» звука. Подобные искажения называют детонацией первого рода. Если мгновенные колебания скорости происходят с большей частотой (100 гц и более), звук становится слитным, но с примесью хрипа. Такие искажения принято называть детонацией второго рода.

Основные данные отечественных магнитофонов приведены в табл. 2

### Расположение магнитных дорожек на ленте

Для однородной записи нормы относительного расположения дорожки на ленте не требуется, важно лишь, чтобы намагниченность ее была равномерной по всей ширине (симметричной относительно продольной оси). При двухдорожечной записи, используемой в бытовых и любительских магнитофонах, направление записи на дорожках противоположно, что позволяет по окончании записи или воспроизведения одной из дорожек продолжать работу (записывать или воспроизводить) на следующей дорожке без предварительной перемотки ленты. Стандартное расположение звуковых дорожек на ленте, смотря с ее нерабочей стороны показано на рис. 1. Расстояние между ближайшими краями звуковых дорожек должно быть около 0,75 мм.

массы. Применение бобышек повышает требования к лентопротяжному механизму магнитофона, так как изменение натяжения ленты в нем при

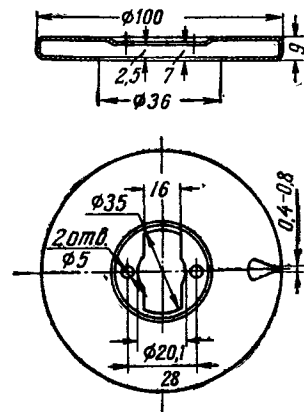


Рис. 2

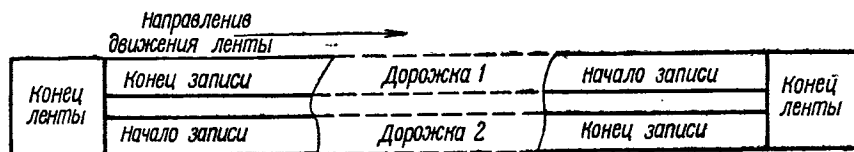


Рис. 1

В простейших бытовых и любительских магнитофонах при переходе с одной дорожки на другую кассеты с лентой после записи на первой дорожке переставляют с подтарельника приемного (обычно правого) узла лентопротяжного механизма на подтарельник подающего (левого) узла механизма. В более сложных магнитофонах с двумя комплектами магнитных головок, сдвинутых относительно друг друга по высоте, переход с одной дорожки на другую происходит при простом нажатии кнопки, электрически переключающей головки и направление вращения электродвигателя.

### Сердечники и кассеты для катушки ленты

В магнитофонах первой и второй групп лента наматывается на сердечники (в практике их часто называют «бобышками») рабочей стороной (с ферромагнитным слоем) наружу рулона. Сердечники (рис. 2) выполняются из стали или пласт-

перематке должны быть минимальны, а ее поперечные (по высоте) колебания должны вовсе отсутствовать. Использование сердечников исключает возможность ошибочной заправки ленты в магнитофонах, однако они имеют тот недостаток, что их нельзя применять в двухдорожечных магнитофонах и необходимо иметь значительное натяжение ленты во всех режимах работы (запись, воспроизведение, перематка).

В магнитофонах третьей, четвертой и пятой групп лента наматывается на пластмассовые или дюралюминиевые кассеты (рис. 3) рабочей стороной внутрь рулона. Существует несколько типов кассет, их данные приведены в табл. 3. Изготавливать кассеты из магнитных материалов (например, из стали) нельзя, так как их остаточная намагниченность вредно влияет на магнитофильм.

Чтобы была возможность обменивать магнитофильмы, направление вращения подающей кассеты с лентой, сматываемой во время записи и воспроизведения, для всех магнитофонов должно быть против часо-

Таблица I

## ОСНОВНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАГНИТОФОНОВ

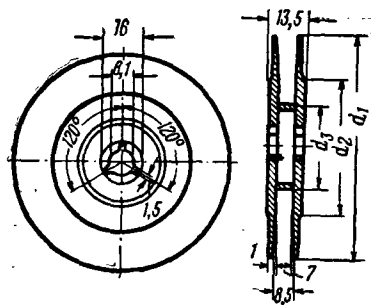


Рис. 3

вой стрелки. В профессиональных магнитофонах это требование выполняется обязательно.

## Магнитофильм

Поступающие в продажу магнитофильмы представляют собой рулоны ферромагнитной ленты типа 2, на дорожках которой записаны различные произведения. К обоим концам каждого магнитофильма подклеены куски ленты длиной по одному метру, называемые ракордами, они служат для заправки в лентопротяжный механизм и предохраняют ферромагнитную ленту от повреждений. На ракордах проставляют номер программы и номер дорожки (№ 1 и № 2). Названия произведений, записанных на каждой дорожке, содержатся в этикетке, наклеенной на обратной стороне коробки. Магнитофильмы выпускаются в соответствии с международным стандартом (рекомендован МЭК) и пригодны для проигрывания на всех двухдорожечных магнитофонах и приставках, со скоростью 19,05 см/сек (кроме приставок типа МП-1 и «Волна»). Технические данные магнитофильма: скорость движения ленты — 19,05 см/сек, динамический диапазон — не менее 40 дБ, частотный диапазон — от 70 до 7000 гц, нелинейные искажения на частоте 400 гц — не более 7%. При установке магнитофильма в магнитофон для воспроизведения, необходимо следить за тем, чтобы лента прикасалась к головке рабочей стороной, а магнитные головки и все стальные детали на верхней панели лентопротяжного механизма, которых касается лента, должны быть предварительно размагничены. Длительность звучания двух дорожек магнитофильма на стандартной пластмассовой кассете № 13 диаметром 127 мм — 25—30 мин, а на кассете № 18 диаметром 178 мм — 55—60 мин. Для хранения магнитофильмов наиболее благоприятна температура от 10 до 20°C. При длительном воздействии температур свыше 30°, а также прямых солнечных лучей, лента посте-

Группа	Первая	Вторая	Третья	Четвертая	Пятая
Скорость движения ленты, см/сек	76,2	38,1	19,05	9,53	менее 95,3 (4,7, 6; 2,88)
Применение	В магнитофонах, используемых для радиовещания		В репортажных, бытовых и любительских магнитофонах		
Тип используемой ленты	1	2	2	2	2
Порядок намотки ленты на кассеты	Рабочим слоем наружу рулона		Рабочим слоем внутрь рулона		
Тип измерительной ленты, применяемой для проверки магнитофонов	РТ-76	РТ-38	РТ-19	РТ-9	—
Частота установочного уровня, гц	400	400	400	200	—
Пределы полосы частот при записи и воспроизведении, гц	нижний предел $f_N$		100		—
	30	30	50	100	—
Неравномерность частотной характеристики сквозного канала, дБ в пределах	от $f_N$ до $f_a$		+3 -7	+3 -7	—
	от $f_N$ до $2f_N$		+3 -7	+3 -7	—
	от $2f_N$ до $4f_N$		+3 -4	+3 -4	—
	от $4f_N$ до $0,66f_a$		+3 -4	+3 -4	—
	от $0,66f_a$ до $f_a$		+3 -7	+3 -7	—
Неравномерность частотной характеристики канала воспроизведения по контрольным лентам, дБ в пределах	от $f_N$ до $f_a$		+3 -6	+3 -6	—
	от $f_N$ до $2f_N$		+3 -6	+3 -6	—
	от $2f_N$ до $4f_N$		±3	±3	—
	от $4f_N$ до $0,66f_a$		-3	-3	—
	от $0,66f_a$ до $f_a$		+3 -6	+3 -6	—
Относительный уровень шумов сквозного канала не хуже, дБ	-60	-60	-35	-35	—
Коэффициент гармоник в сквозном канале на частоте 400 гц при максимальном уровне записи и номинальной выходной мощности (напряжении) не более, %	3	2	5	5	—
Максимальный уровень записи на ленте, ммкс	100	160	160	160	—
Отклонение скорости движения от номинального значения не более, %	±0,2	±0,2	±2	±2	±2
Коэффициент неравномерности скорости движения ленты (коэффициент суммарной детонации) — пиковое значение не более, %	0,2	—	—	—	—

Таблица 2

Тип магнитофона	Скорость движения ленты, см/сек	Время звучания одной дорожки, мин	Тип двигателя	Частотная характеристика, гц	Тип микрофона	Применены лампы (тип, количество)	Выходная мощность (для профессиональных аппаратов выходное напряжение и нагрузка), вт	Тип громкоговорителя	Мощность, потребляемая от электросети, вт	Детонация, %	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МЭЗ-2	77,00	22	—	70—7000	—	6Ж8-2; 6Ж5-3; 6ПЗС-1	—	—	—	0,15	1; 2; 41; 43
МДС-2	19,25	60	—	200—3500	СДМ	—	3	2ГД-3	125	0,5	2; 3; 41; 43
МЭЗ-3	77,00	12	ДВА-У3	100—6000	СДМ	6Ж8-2; 6Н9С-1; 6Ж5-3; 5Ц4С-1	1	2ГД-3	60	0,2	2; 4; 41; 43
МЭЗ-6	77,00	22	ДВС-010/5-4 ДПА-010/5-4	30—12000	—	6Н9С-2; 6Н8С-2 6Ц5С-2	3 в; 600 ом	—	250	0,15	2; 5; 41; 43
МЭЗ-15	76,2	22	ДВС-010/5-4 ДПА-010/5-4	30—15000	—	6Н9С-3; 6Н8С-2; 6Ц5С-2	3 в, 600 ом	—	300	0,2	2; 6; 41; 43
МЭЗ-17	381	22	ДВА-У3	60—10000	—	6Н2П-2; 6Н1П-2; 6Ц5С-1	3 в; 600 ом	—	—	—	7; 8; 41; 43
МЭЗ-28	76,2; 38,1	22	ДВД; ДПА-У2	30—12000	—	6Н1П-3; 6Н2П-1; 6Н3П-2; 6Ц5С-2	3 в; 600 ом	—	—	—	5; 8; 41; 43
МАГ-2	456	12	ДО-50	70—6000	РДМ; СДМ	6Ж7-2; 6Ф6-2; 5Ц4С-1	1,5	—	200	—	2; 9; 41
МАГ-3М	456	12	ДАМ-110/3-4; МШ-627	70—7000	СДМ	6Ж8-2; 6П6С-1; 6ПЗС-1	1,5	3ГД-3	180	0,3	2; 10; 41
МАГ-800	456	12	ДАМ-1; МШ-627	80—7000	РДМ	6Ж7-2; 6Ф6С-2; 5Ц4С-1	1,5	3ГД-3	100	—	2; 11; 41
МАГ-8 МАГ-8М	77,0; 38,5	11; 22	ДВС-У1; МШ-627	70—7000	РДМ	6Н9С-2; 6Н8С-1; 6Ж8-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	3	2ГД-3	250	0,2	2; 12; 41; 43
МАГ-8 МАГ-8М	38,5; 19,25	22; 44	ДВА-У4; ДПА-У2	100—5000	РДМ	6Н9С-2; 6Н8С-1; 6Ж8-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	3	2ГД-3	250	0,35	2; 12; 41; 43
МАГ-5	77,0; 38,5	22 44	ДВС-У1; ДПА-У2	70—7000	МД-30	6Ж8-5; 6П6С-3; 6Н7С-1; 5Ц4С-1	5	4А-1	400	0,2	2; 13; 41; 43
МАГ-8М-11	19,05	44	ДВА-У4М; ДПА-У2М	50—10000	СДМ	6Н9С-3; 6Н8С-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	2,5	2ГД-3	250	0,6	7; 14; 41; 43
МАГ-59	19,05	44	ДВА-У4М; ДПА-У2М	50—10000	МД-55	6Н9С-3; 6Н8С-1; 6П6С-2; 5Ц4С-1	2,5	2ГД-3	250	0,6	7; 14; 42; 43
«Днепр-1»	45,6 18,0	18 46	ДАМ-110/3-4	100—5000 100—3000	РДМ	6Ж7-2; 6Ф6С-1; 6ПЗС-1; 6Е5С-1; 5Ц4С-1	3	3ГДМП	150	0,5	2; 15; 41
«Днепр-3»	19,25	43	ДВА-У3	100—5000	СДМ	6Ж7-2; 6П6С-1; 6Н7С-1; 5Ц4С-1	3	3ГД-2	160	0,6	2; 16 41
«Днепр-5»	19,25	44	ДВА-У4	100—5000	СДМ	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6ПЗС-1; 6Е5С-1	3	3ГД-2	100	0,6	2; 17; 41
«Днепр-8»	9,53	15	пружинный	200—5000	пьезо- элек- триче- ский	ОбП2В-2; 1П2Б-3	1 в 600 ом	голов- ной те- лефон	—	0,8	2; 18; 41
«Днепр-9»	19,05	30	ДВА-У4	50—10000	МД-41	6Н8С-2; 6П6С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	2,5	2ГД-3 и 1ГД-9	100	0,6	14; 19; 42
«Днепр-10»	19,05	30	ДВА-У4	50—10000	МД-41	6Н1П-1; 6Н8С-1; 6П6С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	2,5	2ГД-3 (2 шт.)	100	0,6	14; 20; 42
«Днепр-11»	19,05 9,53	30 60	ДВС-У1	40—12000 100—6000	МДМ-1	6Н1П-4; 6П14П-2; 6Е5С-1; АВС-120—270	3	2ГД-3 (два); 1ГД-9 (два)	160	0,5 0,9	14; 21; 42
«Эльфа-6»	перемен- ная	55	ДАГ-1	100—5000	МД-41	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6П6С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	1,5	1ГД-6	90	0,9	2; 22; 42

Тип магнитофона	Скорость движения ленты, см/сек	Время звучания одной дорожки, мин	Тип двигателя	Частотная характеристика, гц	Тип микрофона	Применены лампы (тип, количество)	Выходная мощность (для профессиональных аппаратов выходное напряжение и нагрузка), вт	Тип громкоговорителя	Мощность, потребляемая от электросети, вт	Детонация, %	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
«Эльфа-10»	19,05	30	КД-2	60—10000	МД-41	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6Е5С-1; 6Ц4П-1; 6П14П-1	1	1ГД-6	75	0,6	14; 23; 42
«Эльфа-17»	19,05	30	КД-2	60—10000	МД-41	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6П1П-1; 6Е1П-1	0,3 в	—	52	0,6	14; 24; 25; 42
Гнигарас (Эльфа-19)»	19,05	30	КД-2	60—10000	МД-47	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6П1П-1; 6Е1П-1; 6П14П-1 ДГ-Ц21-4 АВС-80-260	1	1ГД-9	80	0,6	14; 25; 42
«Яуза»	19,05	15	АД-2	70—7000	МД-41	6Ж8-1; 6Н2П-1; 6П1П-2; 6Е5С-1; 6Ц4П-1	1	1ГД-6 и 1ГД-9	75	0,8	14; 26; 42
«Яуза-5»	19,05 9,53	22 44	АД-5	50—12000 60—7000	МД-47	6Ж1П-1; 6Н1П-1; 6Е5С-1; 6П14П-2; АВС-80-260	1,5	1ГД-9 (два)	75	0,5	14; 27; 42
«Яуза-10»	19,05 9,53	22 44	АД-5	40—15000 60—10000	МД-47	6Ж32П-2; 6Н1П-2; 6Е3П-1; 6П14П-2; 6Ж1П-1; АВС-120-270; Д2Д-2	4	1ГД-9- 150	110	0,4 0,6	28; 29; 44
«Мелодия (МГ-56)»	19,05 9,53	30 60	ДМ-2	50—10000 100—6000	МД-55	6Н2П-2; 6П14П-2; 6Е5С-1; АВС-80-260	2	2ГД-3 и 1ГД-9	100	0,5 0,9	14; 30; 42
«Репортер-2»	19,05	15	ДКС-8	50—10000	МД-35	0,6П2Б-5; 2П1П-1	1 в; 1000 ом	головной телефон	—	0,5	14; 31; 41; 43
«Репортер-3»	19,05	15	ДКС-8	50—10000	МД-44	П13Б-4; П13А-7; П201-1	1 в; 600 ом	головной телефон	—	0,5	14; 28; 32; 41; 43
«Весна»	9,53	16	ДК-0,5	100—6000	МД-47	П13Б-2; П13А-4; П201-3; П4В-2	1	1ГД-9 и 0,1ГД-1	20	1,2	14; 33; 42
«Астра»	9,53 4,76	60 120	ЭДГ-1М	100—6000 100—4000	МД-55	6Ж1П-2; 6Ф1П-1; 6Е1П-1; 6П14П-1 6Ц4П-1	2	2ГД-3 и 1ГД-9	90	0,7 1,5	14; 26; 42
«Астра-2»	9,53 4,76	60 120	ЭДГ-1М	50—10000 50—5000	МД-47	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6Е1П-1; АВС-80-260	2	1ГД-9 (два)	70	0,7 1,5	14; 26; 42
«Искра»	19,05	30	КАД-2	100—10000	МД-55	6Н2П-2; 6Н1П-1; 6П14П-1; 6Е5С-1; Д2Е-1; ДГ-Ц24-6	2	1ГД-9	70	0,55	14; 20; 42
«Чайка»	9,53	45	ЭДГ-1М	100—6000	МД-41	6Н2П-1; 6Н1П-1; 6П14П-1; 6Е5С-1	1	1ГД-9	60	0,6	14; 34; 42
«Комета»	19,05 9,53 4,76	22 45 90	ЭДГ-1М (два)	40—12000 40—6000 100—4000	МД-55	6Н2П-1; 6Н1П-2; 6Е5С-1; 6П14П-1; АВС-80-260	2	1ГД-9 (три)	90	0,4 0,6 1,5	14; 34; 42
«Кристалл»	19,05 9,53	30 60	ДМ-2	50—10000	МД-55	6Н2П-2; 6Н1П-1; 6П14П-2; 6Е1П-1; АВС-80-260	2	2ГД-3 (два); 1ГД-3 (два)	90	0,5	14; 30; 35; 42;
МП-1	19,25	10	—	100—5000	пьезо-электрический	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6Ц5С-1	—	—	—	—	2; 36; 37; 38; 42
МП-2	19,05	10	—	70—7000	МД-41	6Н9С-1; 6Н8С-1; 6Е5С-1; 6Ц5С-1	—	—	—	—	14; 36; 38; 39; 42
«Волна»	19,25	10	—	100—5000	пьезо-электрический	6Н9С-1	—	—	—	—	2; 36; 37; 38; 40; 42

ленно теряет гибкость, становится хрупкой и легко рвется. Магнитофильмы и измерительные ленты выпускает Государственный дом Радиовещания и звукозаписи (Москва, ул. Качалова, 24). Об использовании магнитофильмов для налаживания любительских магнитофонов подробно рассказано в отделе «Наша консультация» («Радио», № 11, 1960 г., стр. 62).

Таблица 3

Номер кассеты	Размеры, мм			Вместимость, м
	$d_1$	$d_2$	$d_3$	
7,5	75	75	34	50
10	100	90	34	100
13	127	90	45	200
15	147	90	60	250
18	178	90	60	350
22	220	90	70	500
25	250	90	70	700

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Выполнен в виде консоли с откидной застекленной верхней крышкой. Выпускался для работы в радиовещании. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.
2. В магнитофоне применяется лента типа С или 1.
3. Магнитофон разработан в 1951 г., предназначен для записи докладов, лекций, телефонных разговоров, речевых радиопередач и т. п. в условиях газетных редакций, радиокомитетов и для секретарской работы в крупных учреждениях. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.
4. Переносимый магнитофон для работы с двух динамических микрофонов. Лентопротяжный механизм с вертикальным (одна над другой) размещением кассет. Имеет три упаковки: 1 — лентопротяжный механизм, 2 — усилитель, 3 — выпрямитель с отключением для запасного источника и соединительных шлангов. Лента наматывается в рулоны по 500 м на бобышки.
5. Предназначен для работы в радиовещании. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.
6. Лента наматывается в рулоны по 1000 м на бобышки.
7. Лента наматывается в рулоны по 500 м на бобышки.
8. В магнитофоне применяется лента типов 1 и 2.
9. Выпускался в 1948 г. Лента наматывается на кассеты вместимостью 330 м. Описание помещено в «Радио» № 1, 1949, стр. 43—47.
10. Выпускался в 1950 г. Лента наматывается на кассеты вместимостью 330 м.
11. Выпускался в 1949 г., для звукового оформления театральных постановок, для учебной работы и самоконтроля. Лента наматывается на кассеты вместимостью 330 м. Лентопротяжный механизм трехмоторный. Часть магнитофонов выпущена с двигателями МР-1 и часть с двигателями ДАМ-1 (ведущий и правый) и МШ-627 (левый).
12. МАГ-8 разработка 1951 г.; МАГ-8М — 1955 г. Лента наматывается на бобышки в рулоны по 500 м.
13. Аппараты, выпущенные до 1954 г., были рассчитаны на скорость движения ленты 77 и 45,6 см/сек. В 1954 г. выпускались аппараты со скоростью ленты 77 и 38,5 см/сек. Лента наматывается на бобышки в рулоны по 1000 м.
14. В магнитофоне применяется лента типов 2 или СН.
15. Магнитофон предназначен для использования в клубах, школьных помещениях (школах), домах отдыха и других учреждениях. Выпускался до 1952 г. Описание помещено в «Ра-

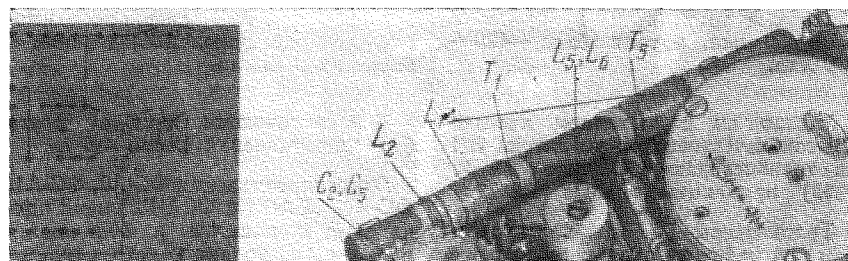
- дио», № 9, 1950, стр. 56—60. Лента наматывается на кассеты вместимостью 500 м.
16. Магнитофон выпускался в 1952—1953 гг. Лента наматывается на кассеты вместимостью около 500 м.
17. Выпуска 1954 г. Описание см. «Радио» № 7, 1955 г., стр. 37—40. Лента наматывается на кассеты вместимостью около 500 м.
18. Легкий, переносный, батарейный магнитофон с пружинным двигателем. Предназначался для записи речи. Описание см. «Радио» № 7, 1955, стр. 37—40. Лента наматывается на кассеты вместимостью 90 м.
19. Описание магнитофона помещено в «Радио», № 9, 1957, стр. 46—48. Лента наматывается на кассеты вместимостью 350 м.
20. Лента наматывается на кассеты вместимостью 350 м.
21. Выпускается с 1960 г. Лентопротяжный механизм магнитофона позволяет применять кассеты стандартные № 22 емкостью 500 м ленты. Описание помещено в «Радио», № 10, 1961, стр. 25—29.
22. Лента наматывается на кассеты вместимостью 500 м.
23. Описание магнитофона помещено в «Радио», № 6, 1959, стр. 27—29. Лента наматывается на кассеты вместимостью 350 м.
24. Магнитофонная панель. Устанавливается в магнитоле «Неринта». Лентопротяжный механизм такой же, как у «Эльфа-19».
25. Описание помещено в «Радио», № 6, 1961, стр. 29-32 (монтажная схема на 1-й стр. вкладки, кинематическая схема на 3-й стр. обложки). Кассеты для ленты вместимостью 350 м.
26. Кассеты вместимостью 180 м.
27. Кассеты вместимостью 250 м ленты. Описание магнитофона помещено в журнале «Радио», № 12, 1960, стр. 27—30 и 2-я и 3-я стр. вкладки.
28. Рассчитан на применение ленты типов 2 и 6.
29. При стереофонической записи (или воспроизведении) работает как двухдорожечный магнитофон со стандартным расположением дорожек. При этом запись производится одновременно на 1-й и 3-й дорожках. Для записи на 2-й и 4-й дорожках нужно кассеты перевернуть. При обычной (монофонической) записи (или воспроизведении) работает как четырехдорожечный магнитофон.
30. Габариты футляров выносных громкоговорителей (5ГД-1—РРЗ) 365 x 300 x 200 мм, их вес 4,5 кг. Кассеты вместимостью 250 м ленты. Описание помещено в «Радио» № 2, 1963, стр. 41—45.
31. Магнитофон имеет два комплекта головок и устройство для раздельного кнопочного управления дорожками. Кассеты для ленты вместимостью 350 м.
32. Легкий, переносный, батарейный магнитофон, с усилителем на лампах миниатюрной серии. Предназначен для репортажа. Кассеты для ленты вместимостью 180 м.
33. Предназначен для репортажа. Описание электрической части магнитофона см. «Радио», № 8, 1962, стр. 47—49 (схемы на 4-й стр. вкладки). Кассеты вместимостью 180 м ленты.
34. Кассеты для ленты вместимостью 100 м.
35. Кассеты вместимостью 250 м ленты.
36. В аппарате имеется устройство для остановки лентопротяжного механизма в конце кассеты (при записи, воспроизведении и перемотке), а также для переключения дорожек.
37. Магнитофонная приставка к радиоле (или приемнику при наличии проигрывателя). Кассеты вместимостью 116 м ленты.
38. Расположение дорожек нестандартное.
39. Номинальная скорость ленты указана при условии, что диск проигрывателя вращается со скоростью 78 об/мин.
40. Расположение дорожек стандартное (рис. 1).
41. Аппарат может работать с радиоприемниками, имеющими одноконтный выходной каскад на лампе 6П6С или 6П3С. О применении приставки для совместной работы с приемниками, имеющими двухконтный выход, рассказано в «Радио» № 12.
42. Магнитофон одноконтный.
43. Магнитофон двухдорожечный.
44. Эти магнитофоны имеют раздельные усилители, а остальные универсальные.
45. Магнитофон четырехдорожечный.

ПОПРАВКИ ПО СТАТЬЕ М. ВИТАЛЬЕВА „СУПЕРГЕТЕРОДИН НА ПЯТИ ТРАНЗИСТОРАХ“ („РАДИО“ № 11, 1962 Г, СТ. 40—43)

На стр. 40 в разделе «Детали и конструкция» с 19 строки сверху

следует читать: «Катушка  $L_4$  размещена в трех нижних секциях карка-

са, а катушка  $L_3$  — в верхней секции». На 2—3 страницах вкладки в схеме соединений с обратной стороны монтажной платы верхний провод громкоговорителя следует соединить не с плюсовым, а минусовым проводом питания. В рисунке, поясняющем расположение деталей на монтажной плате, неправильно обозначены катушки  $L_1$  и  $L_2$ . Правильно эти катушки обозначены на стр. 40, рис. 1. Конденсатор  $C_{12}$ —0,5×6в.



# Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как настроить «НЧ генератор с малыми искажениями» («Радио» № 3, 1962, стр. 59) на частоты 1000, 5000 и 10000 гц?

Для получения генерации на частоте 1000 гц катушка  $L_1$  должна иметь индуктивность около 2 гн. Если для изготовления катушки взять сердечник, у которого отношение его сечения к длине средней силовой линии составляет около 0,4 (например, при использовании сердечника сечением 4,2 см<sup>2</sup>, составленного из трансформаторных пластин Ш-12), то обмотка будет содержать примерно 1000 витков. Для намотки можно взять провод ПЭЛ 0,12—0,22.

Для частоты 5000 гц конденсаторы  $C_2$  и  $C_3$  следует заменить другими емкостью по 6800 пф. каждый. Для катушки  $L_1$  целесообразно применить горшкообразный карбонильный сердечник СБ-4а. На его каркас, выполненный без перегородок, наматывается 3200 витков провода ПЭЛ 0,09—0,1. Индуктивность катушки около 0,5 гн.

Для настройки на частоту 10000 гц можно использовать эту же катушку, но емкость конденсаторов  $C_2$  и  $C_3$  нужно уменьшить до 1000 пф.

Каковы данные катушки  $L_1$  для длинноволнового диапазона и трансформатора  $Tr_1$  в «Простом приемнике на двух транзисторах» («Радио», № 7, 1962, стр. 59)?

Для приема радиовещательных станций в длинноволновом диапазоне катушка  $L_1$  должна содержать 185 витков провода ПЭЛШО 0,12. Трансформатор  $Tr_1$  можно намотать на малогабаритном сердечнике сечением 0,15—0,25 см<sup>2</sup>. Его первичная обмотка должна содержать 2200 витков провода ПЭЛ 0,09—0,12, а вторичная, включаемая в цепь базы транзистора  $T_2$  — 160 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12.

Можно ли в приборе для определения толщины покрытий («Радио», № 10, 1961, стр. 47—48) применить триоды прямой проводимости и каковы размеры сердечника датчика этого прибора?

В «Транзисторном приборе для определения толщины покрытий» с успехом могут быть применены и триоды прямой проводимости типа П13, П14 или П16. В случае приме-

нения таких триодов потребуется изменить полярность присоединения источника питания Б, а также подобрать опытным путем, во время первых испытаний прибора, новые значения сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ . Для триодов П13, П14 или П16 величины этих сопротивлений будут примерно в десять раз меньше указанных на схеме в описании прибора.

Пластины для сборки сердечника датчика нарезаются из трансформаторной стали. Форма и размеры пластин приведены на рис. 1. Сборка

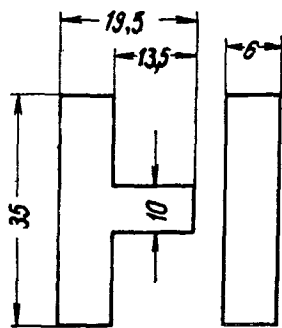


Рис. 3

пластин производится вперекрышку. Берется такое количество пластин (в зависимости от их толщины), чтобы толщина сердечника была 7,5 мм.

Обмотки датчика целесообразно намотать на отдельных каркасах с внутренним отверстием по форме сечения сердечника. Катушка с обмоткой возбуждения  $L_0$  надевается на сердечник в процессе его сборки, остальные катушки одеваются на выступы сердечника после того, как он будет полностью собран.

Переменное сопротивление  $R_3$  удобно взять малогабаритное, 360 ом. Радиолюбителям, собирающим прибор на указанных в описании триодах, полезно подобрать режимы их работы таким образом, чтобы коллекторные токи были в пределах 140—350 мка, а токи базы — 420—730 мка.

Можно ли в выходном каскаде «Высококачественного усилителя НЧ на транзисторах» («Радио», № 2, 1962) применить триоды П201?

Транзисторы П4Г выбраны автором для работы в конечном каскаде

усилителя с целью получения требуемой мощности при заданном коэффициенте нелинейных искажений (не более 7%) в полосе усиливаемых частот. Поэтому заменяют эти триоды менее мощными, вообще говоря, нежелательно.

Если предъявляемые к усилителю требования допускают некоторое снижение его выходной мощности, то применить триоды П201 можно. В этом случае целесообразно увеличить размеры радиаторов для улучшения теплоотвода. Если радиаторы сделать круглой формы, вырезав их из листового алюминия толщиной 1—2 мм, то диаметр диска должен быть 70 мм (площадь прямоугольных радиаторов не должна быть менее 38—40 см<sup>2</sup>). С подобными радиаторами мощность усилителя снизится незначительно.

Во время налаживания усилителя после замены транзисторов нужно обратить особое внимание на подбор нового значения сопротивлений  $R_{27}$  (в цепи базы),  $R_{28}$  и  $R_{29}$  (в цепи коллекторов). Подбирать эти сопротивления удобно во время работы усилителя, наблюдая по осциллографу правильность формы выходного напряжения на его нагрузке.

Что такое субмиллиметровые волны и для каких целей они применяются?

Субмиллиметровыми волнами принято считать электромагнитные колебания с длиной волны в пределах от одной десятой до одного миллиметра, что соответствует частотам 3000—300 Ггц (1 Ггц = 10<sup>9</sup> Мгц). В области высших частот субмиллиметровые волны граничат с инфракрасными (тепловыми) лучами.

Большой интерес представляет исследование возможности использования диапазона субмиллиметровых волн для радиосвязи. Трудности их применения для наземной связи объясняются сильным поглощением в земной атмосфере, но в условиях космического пространства эти трудности отпадают.

Субмиллиметровые волны могут найти применение в спектроскопии и облегчить изучение строения различных веществ. Этот диапазон волн может использоваться и для исследований явлений сверхпроводимости, для различных исследований в биологии и химии.

Чем отличаются друг от друга фотосопротивления типов ФС-А?

Фотосопротивления ФС-А0, ФС-А1, ФС-А4, ФСА-Г1 и ФСА-Г2 имеют одинаковые параметры и отличаются между собой только конструктивным

оформлением. Первое из них представляет собой миниатюрную стеклянную пластинку, на поверхности которой нанесен сначала тонкий, светочувствительный слой сернистого свинца (PbS), а сверху два тонких металлических слоя (в виде «ребра»), являющихся электродами. Это сопротивление, в отличие от остальных четырех типов, не имеет арматуры (оправы).

Герметизированные фотосопротивления ФСА-Г1 и ФСА-Г2 предназначены для работы главным образом в условиях высокой влажности и в непроводящих электричество жидких средах.

Фотосопротивление ФСА-А6 отличается от фотосопротивлений, перечисленных выше, не только конструктивным оформлением, но и величиной рабочей площади светочувствительного элемента, которая примерно в пять раз больше рабочей площади остальных ФСА.

Фотосопротивления ФСА-А6 рассчитаны для работы в отраженном свете и используются в самых различных автоматических устройствах, например, в свето-фотокопировальных станках, в приборах, определяющих по количеству или характеру отраженного света качество обработки тех или иных поверхностей.

Большим преимуществом фотосопротивлений ФСА является их долговечность. При нормальных для них эксплуатационных условиях срок службы практически не ограничен. Кроме того, они не боятся чрезмерной засветки. Даже при воздействии весьма мощных световых потоков потери чувствительности не наблюдаются. Другим достоинством фотосопротивлений ФСА является их небольшая инерционность. Частотная характеристика этих фотосопротивлений в диапазоне частот до 1 000  $\mu$ ц не отличается от частотных характеристик вакуумных фотоэлементов.

При постройке каких-либо приборов и устройств с применением фотосопротивлений ФСА необходимо сразу же установить их правильный рабочий режим из расчета, что темновой ток не должен быть больше 0,1  $ма$ . При несоблюдении этого условия они быстро выходят из строя.

В устройствах высокой чувствительности, в которых сказываются собственные шумы фотосопротивлений, нужно стремиться по возможности уменьшить величину приложенного к ним напряжения, так как уровень шумов у большинства фотосопротивлений зависит от рабочего напряжения.

**На много ли можно увеличивать или уменьшать длительность звучания записей с помощью замедлителя речи («Радио», № 6, 1962, стр. 60—62)?**

В замедлителях (ускорителях) темпа речи, основанных на том, что во время воспроизведения магнитофильма отдельные, короткие его элементы либо опускаются (для сокращения длительности звучания), либо повторно воспроизводятся (для увеличения длительности звучания) практически возможно увеличивать время звучания ранее выполненных записей примерно на 30% и сокращать на 20% без заметного ухудшения качества.

Если замедлитель (ускоритель) предназначен для каких-либо целей, допускающих весьма заметное ухудшение качества звучания, то в этом случае сократить длительность звучания можно практически наполовину, а увеличить вдвое.

**На каком расстоянии от ведущего ролика целесообразно размещать воспроизводящую (универсальную) головку?**

В целях уменьшения помех, создаваемых левой (подающей) кассетой, выгоднее расположить магнитную головку (воспроизводящую, универсальную) по возможности ближе к ведущему ролику.

Чем ближе друг к другу и к ведущему ролику лентопротяжного механизма находятся записывающая и воспроизводящая головки, тем в меньшей степени будет проявляться эффект «плавания» звука, вызываемый во время работы левой кассетой.

Это объясняется тем, что сам рулон ленты может быть расположен на кассете эксцентрично и поэтому вызывать периодические торможения. Кратковременные торможения вызываются также местами склеек, подлипанием сматываемой ленты к рулону, эксцентриситетом вращающихся деталей, входящих в узел лентопротяжного механизма, подающего ленту. Последнее особенно относится к сердечникам (бобышкам) для лент.

**Каково назначение конденсатора  $C_4$  в приставке ПЧ к телевизорам «Авангард-55», «Енисей» и «Знамя» («Радио», № 3, 1960, стр. 49)?**

На схеме приставки (рис. 1 описания) обе точки подключения конденсатора  $C_4$  соединены с шасси,

то есть имеют нулевой потенциал. Такое подключение конденсатора не является ошибкой. При использовании приставки на частотах от первого до четвертого телевизионных каналов в этом конденсаторе нет необходимости. Начиная же с пятого, особенно с шестого каналов, приставка сильно самовозбуждается, что приводит к наложению на изображение густой черно-белой сетки. Подключая в разных точках схемы емкость  $C_4$ , автору удалось полностью избавиться от упомянутой помехи и улучшить качество изображения.

В приставке, собранной автором, конденсатор  $C_4$  типа КДС, емкостью 3 000  $пф$ , включен одним концом в точку пайки шины к шасси около цоколя вкладкиша конденсатора  $C_2$  (типа КСО на 6 800  $пф$ ), а другим концом — шины к шасси у ламповой панели 6Ж1П. Таким образом, конденсатор  $C_4$  шунтирует цепь: шина — корпус на отрезке цоколь-лампа.

Вполне вероятно, что в ином каком-либо случае, при другой компоновке монтажа приставки отпадет необходимость в конденсаторе  $C_4$ . Также возможно, что возникнет необходимость найти опытным путем другое место включения этого конденсатора.

Следует еще раз обратить внимание на необходимость выполнения монтажа схемы наиболее короткими отрезками провода, не допуская при этом острых углов, выступающих за острых концов монтажных проводов и наплавывов припой в местах пайки, так как они могут явиться причиной самовозбуждения.

**Дополнительные данные «Простого прибора для проверки транзисторов» («Радио» № 3, 1961, стр. 37)**

В приборе применен измерительный прибор типа М-494 с сопротивлением рамки 2000  $ом$ . Можно применить приборы и других типов, например, М-24, М-592 и др., имеющие сопротивление рамки в пределах 2000—3000  $ом$ , но в этом случае необходимо подобрать опытным путем величину сопротивления шунта  $R_5$  таким образом, чтобы ток полного отклонения стрелки составлял 5  $ма$ .

Сопротивление  $R_2$  должно иметь величину 100  $ком$ .

## Готовимся к 500-му выпуску

Недавно Массовой радиобиблиотеке Госэнергоиздата исполнилось 15 лет. Это издание, широко пропагандирующее радиотехнические знания, отмечено на Выставке достижений народного хозяйства СССР, а его научные редакторы — В. А. Бурлянд и Ф. И. Тарасов, награждены серебряными медалями выставки.

Массовая радиобиблиотека очень популярна не только в нашей стране, но и в других социалистических странах. Достаточно сказать, что общий тираж книг Массовой радиобиблиотеки, переведенных, например, на китайский язык, составляет свыше 2 млн. 500 тыс. экземпляров.

В новый 1963 год Массовая радиобиблиотека вступила, имея на своем счету 460 выпусков, разошедшихся по нашей стране в количестве 21 миллиона экземпляров. Книги Массовой радиобиблиотеки, рассчитанные на радиоспециалистов и подготовленных радиолюбителей, можно встретить в научных институтах и студенческих аудиториях, заводских лабораториях и конструкторских бюро. Наряду с этим Госэнергоиздат выпускает миллионы книг и много справочников для радиолюбителей всех степеней подготовки.

В нынешнем году намечено выпустить свыше сорока книг и брошюр. Среди них — повторное издание «Справочника начинающего радиолюбителя» под редакцией Р. М. Малинина, новый тираж «Хрестоматии радиолюбителя» В. А. Бурлянда и И. П. Жеребцова, книга Е. Н. Норриена «Познакомьтесь со своим радиоприемником» (перевод с чешского), новая книга А. Г. Соболевского «Магнитный усилитель — что это такое», написанная в той же манере, в какой был сделан известный «Рассказ о радиоприемнике» того же автора.

Начинающие радиолюбители получат третью по счету книгу французского инженера-популяризатора Е. Айсберга «Транзистор?... Это очень просто!» Как известно, первые две: «Телевидение?... Это очень просто!»

и «Радио?... Это очень просто!» вышли одна за другой в начале текущего года. Новая книга по форме изложения, объему и оформлению аналогична предыдущим. Она написана в форме беседы молодого преподавателя по радиоэлектронике с его любознательным другом, работающим на заводе радиоприемников. В 14-ти беседах просто и занимательно автор рассказывает о физических принципах работы полупроводниковых приборов, об их преимуществах по сравнению с электронными лампами, описывает различные типы полупроводниковых приборов, объясняет их характеристики и рассказывает об их применении в различных радиосхемах.

Для подготовленных радиолюбителей предназначаются следующие книги и брошюры по вопросам новой техники: А. И. Берг — «Кибернетика — наука об управлении»; Б. В. Гнеденко — «Кибернетика и математика»; С. Х. Азарх и Е. А. Фрид — «Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры»; И. Т. Акулиничев и др. — «Радиоэлектроника в космической медицине»; Г. А. Гартман — «Радиоэлектроника в сельском хозяйстве»; Л. И. Куприянович — «Электроника в быту»; Е. К. Сонин — «Радиоэлектроника в космосе»; А. И. Тарануха — «Накопители на магнитной ленте». Кроме того, предполагается выпуск сборника «Радиолюбители — народному хозяйству» с описанием экспонатов 17-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Двадцать выпусков предназначается для радиолюбителей — конструкторов. В разделе «Радиоприемники» выйдут брошюры: Г. М. Веденева и В. Е. Вершина — «Приемник с электронной настройкой»; Г. М. Гольдберг и В. Ф. Коновалова — «Прием стереофонических радиопередач»; Е. Б. Гумели — «Конструирование транзисторных радиоприемников»; К. А. Локшина — «Транзисторный радиоприемник с УКВ диапазоном» («Минск—62»); Г. М. Микиртчяна и Б. М. Милинкиса — «Транзисторный супергетеродин с КВ диапазоном» и В. И. Хомича — «Приемные ферритовые антенны», второе дополненное издание.

Для конструкторов телевизионной техники выйдут книги: П. В. Коро-

бейников — «Как построить телевизор»; А. М. Пилтакия — «Любительские телевизионные конструкции»; Г. П. Соколов и Д. Д. Судравский — «Цветной любительский телевизор «Цвет-2»; В. Ф. Самойлов — «Качественные показатели телевизионного изображения».

Для владельцев телевизоров предназначены такие выпуски МРБ, как С. А. Ельяшкевич — «Проверка ламп в телевизорах», третье дополненное и переработанное издание, Л. М. Кузнец — «Устранение неисправностей в телевизорах» и новая книга Е. В. Метузалем и Е. А. Рыманова — «Телевизор «Рубин», в которой изложены основные принципы работы телевизора и приводятся рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей в схеме телевизора. В книге также даются советы по эксплуатации телевизионных антенн и устранению помех приему телевидения.

По вопросам звукозаписи и электроакустики выйдут пять книг: Р. Бессон — «Все о стереофонии» (перевод с французского). Эта книга, рассчитанная на широкие круги радиолюбителей, знакомит читателя с теорией и практикой стереофонии; Ю. А. Василевский — «Практика магнитной записи»; В. Г. Корольков — «Испытания и регулировка магнитофонов»; Е. Г. Борисов и Д. В. Самодуров — «Аппаратура для озвучивания любительских фильмов» и «Справочник по магнитофонам» — А. М. Курбатова и Е. Б. Яновского.

В текущем году выйдут в свет новое издание «Справочника радиолюбителя» под редакцией А. А. Куликовского.

Мы решили несколько переработать этот справочник и выпустить его в 1964 год под той же редакцией, но уже в качестве справочника для радиоспециалистов. Такого отечественного справочника у нас давно не выпускалось, а он очень нужен.

Большое внимание уделяется выпуску кратких справочников Массовой радиобиблиотеки. Пока мы только сделали «первые шаги», выпустив три брошюры этой серии: А. Г. Соболевский — «Провода, шнуры и кабели», Ф. И. Тарасов — «Частотопреобразовательные лампы» и В. К. Лабутин — «Транзисторы». Сейчас в производстве находятся еще пять брошюр, задержавшихся с прошлого года, и новые восемь брошюр готовятся к выпуску в 1963 году.

В конце этого года у нас должна выйти пятисотая книжка Массовой радиобиблиотеки. Решено подготовить в качестве юбилейного выпуска новое информационно-справочное издание, рассчитанное на широкие круги читателей. Таким изданием является Ежегодник Массовой радиобибли-

лдоотеки. Он будет содержать обзор событий и достижений в области радиоэлектроники, радиоспорта и радиолюбительства. Основное внимание составители Ежегодника обращают на разделы с описаниями новой промышленной аппаратуры широкого потребления (радиоприемники, телевизоры, магнитофоны), лучших радиолюбительских конструкций.

Подготовку к выпуску пятисотой книги Массовой радиобиблиотеки мы будем вести в контакте с нашими читателями. Намечается ряд конференций читателей и выездных заседаний редколлегии, на которых постараемся широко обсудить то, что было выпущено и наметить основные темати-

ческие направления радиобиблиотеки на ближайшие годы.

Мы пользуемся возможностью обратиться ко всем читателям журнала «Радио», являющихся одновременно и нашими читателями, с просьбой присылать нам свои отзывы о книгах Массовой радиобиблиотеки и пожелания об издании новых книг и брошюр, а также о переиздании тех выпусков, которые Вы считаете наиболее удачными. Наш адрес: Москва Ж-114, Шлюзовая набережная 10, Госэнергоиздат. Редакция Массовой радиобиблиотеки.

*А. Смирнов,  
директор Госэнергоиздата*

## ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ — РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

План выпуска радиолитературы в 1963 году у нас довольно обширный. Он включает в себя около трех десятков наименований книг и брошюр, а также плакатов и альбомов.

Для широкого круга радиолюбителей подготавливается книга Жеребцова И. П. — «Электротехника для радистов». В ней популярно изложены основы электротехники, приводится подробный материал об электрическом токе, рассматриваются электромагнитные явления, переменный ток и его применение. Специальная глава посвящена электроизмерительным приборам, элементам и аккумуляторам.

В новом году выйдет «Книга начинающего радиолюбителя». Авторы — Большов В. М. и Гукин В. И. дают в ней основные сведения по радиотехнике и радиоэлектронике, описывают устройства и принципы работы отдельных элементов радиосхем. Читатель найдет здесь и рекомендации по конструированию, монтажу и налаживанию различной радиоаппаратуры, измерительных приборов, усилителей низкой частоты, несложных радиоприемников.

Начинающий радиолюбитель узнает из книги, какие ему потребуются инструменты и материалы для конструирования радиоаппаратуры, как научиться читать радиосхемы и т. п.

Не забыты и радиолюбители ультракоротковолновики. Они получают новый «Справочник ультракоротковолновика» **Колесникова А. И.** В справочнике приводятся сведения о всех видах УКВ связи, помещаются данные об устройстве передатчиков, приемников и антенн для УКВ диапазонов, описывается работа элементов высокочастотных цепей, элект-

ронных ламп и полупроводниковых приборов, даются расчеты конструкций высокочастотных узлов. Специальные главы посвящены особенностям распространения ультракоротких волн и основным измерениям на УКВ.

Для коротковолновиков готовится к изданию книга Буниловича С. Г. и Яйленко Л. П. — «Техника любительской однополосной радиосвязи». Здесь рассматриваются физические процессы, протекающие при различных видах модуляции, преимущества однополосного сигнала, описываются конструкции однополосных любительских передатчиков, методы приема однополосного сигнала.

В брошюре Румянцев М. М. — «Любительские карманные приемники», которая готовится к печати, даются новые конструкции любительских карманных приемников. В брошюре рассказано, как лучше выбрать схему приемника, как производить монтаж. Приведены схемы супергетеродинных приемников и прямого усиления. В специальной главе автор рассказывает, как самому сделать отдельные детали — конденсаторы, переключатели диапазонов, контурные катушки и др. Даются также советы по налаживанию и настройке приемников, рассказывается о работе с транзисторами.

Авторы-составители Мавроди В. Г. и Райкин Л. А. подготовили книгу «Радиолюбители — народному хозяйству». Она содержит описания некоторых конструкций, которые демонстрировались на 16-й и 17-й Всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Кроме того, выйдет книга, подготовленная коллективом авторов (составитель Дольник А. Г.) «Лучшие конструкции 17-й выставки

творчества радиолюбителей». Этот сборник, в который включены описания лучших экспонатов, отмеченных жюри выставки, состоит из четырех разделов: «Коротковолновая и ультракоротковолновая аппаратура», «Телевидение», «Звукозаписывающая аппаратура» и «Измерительная аппаратура».

При радиолюбцах и первичных организациях ДОСААФ работают сотни курсов по подготовке радиомастеров. Преподаватели этих курсов и учащиеся очень нуждаются в учебных пособиях. Издательство готовит к выпуску «Пособие для подготовки мастеров по ремонту радиоприемников» Ломановича В. А. и Румянцева М. М.

По установившейся традиции издательство ежегодно издает четыре сборника последних радионовинок «В помощь радиолюбителю». Они содержат консультации, посвященные различным вопросам радиолюбительского творчества, в них приводятся описания любительских конструкций приемной, звукозаписывающей, усилительной, измерительной, телевизионной, КВ и УКВ аппаратуры, а также различные справочные и расчетные материалы. В 1963 году выйдут 15, 16, 17 и 18-й выпуски.

В помощь юному конструктору-радиолюбителю издается серия брошюр: Ена Л. Д. — «Советы радиолюбителю-конструктору». Готовится к выпуску книга Шейко В. П. — «Приемник начинающего коротковолновика», в которой даются общие сведения о радиоприемных устройствах, приводится схема простейшего коротковолнового приемника.

Для молодежи допризывного возраста будет издана брошюра — Н. А. Арсеньева «Герои-связисты». В ней рассказывается о различных видах и средствах связи, о боевых подвигах связистов и радистов в годы Великой Отечественной войны, а также о том, как войны-связисты овладевают современными средствами связи, как они умножают и развивают героические боевые традиции Советской Армии.

Кроме учебников, справочников, пособий издательство выпустит серию новых плакатов. Среди них — «Радиостанция ультракоротковолновика» и «Любительский УКВ приемник» (автор Ломанович В. А.), «Школьная УКВ радиостанция» (автор Чернышев Н. В.), «Карта коротковолновика» (автор Казанский Н. В.) и альбом радиосхем (автор Матлин С. Л.). В альбоме помещены схемы и описания 25 образцов радиоаппаратуры и различных типов антенн.

*Г. Гончаренко,  
главный редактор Издательства  
ДОСААФ*

Народ и армия — едины . . . . .	1
Общественные начала — основа радиолюбительства . . . . .	3
<b>Р. Терский</b> — Друзья военных летчиков . . . . .	5
<b>А. Мстиславский</b> — На страже восточных рубежей . . . . .	7
Герои космонавты — почетные радисты . . . . .	8
<b>В. Петров</b> — Нужна «Неделя рекордов» . . . . .	9
<b>И. Пересыпкин</b> — Новые чемпионы	10
<b>В. Пересадина</b> — Наставники спортивной молодежи . . . . .	11
Короткие и ультракороткие волны	13
Радиоклубы ГДР . . . . .	14
<b>Рамиро Пуэрта</b> — Радио свободной Кубы . . . . .	15
<b>Н. Казанский</b> — Спортивная радиоаппаратура на 18-й Всесоюзной радиовыставке . . . . .	17
<b>В. Гончарский</b> — КВ конвертер с положительной обратной связью	19
<b>К. Сепп</b> — Прибор для измерения КСВ . . . . .	21
<b>В. Ершов</b> — Бактерии вырабатывают электроэнергию . . . . .	23
<b>Г. Палий</b> — Точное измерение частоты . . . . .	24
<b>Л. Трубецков, Э. Гузов</b> — Телемеханическое управление электро-возами . . . . .	27
<b>Г. Козырьков, А. Морозов</b> — Электронской станок . . . . .	28
<b>Е. Борисов</b> — Простая фотовспышка	29
<b>Э. Борноволок</b> — Сопряжение настроек контуров . . . . .	31
<b>Б. Алиевский, К. Рунов</b> — Телевизор «Смена» . . . . .	36
<b>А. Бочарова</b> — Особенности 110° кинескопов . . . . .	38
<b>Е. Сорвии, А. Шигин</b> — Прибор для измерения напряжения накала высоковольтных кенотронов	39
<b>М. Гаизбург, Д. Кантор, А. Котельников</b> — Стерефонический магнитофон «Яуза-10» . . . . .	41
<b>В. Вовченко</b> — Звуковой кинопроектор . . . . .	46
<b>Б. Матюнин</b> — Прибор для измерения сопротивлений . . . . .	49
Ремонт своими руками . . . . .	51
По страницам иностранных журналов . . . . .	52
Справочный листок. Магнитофоны	55
Наша консультация . . . . .	60
Радиолитература в 1963 году . . . . .	62
Обмен опытом . . . . .	30, 35, 40, 45

Батарея «Крона» обеспечивает питание переносного приемника «Гауя» только в течение нескольких часов, после чего ее нужно заменить. Если применить вместо «Кроны» две батареи КБС-Л-0,5, то будет возможно питать приемник от одного комплекта батарей в течение двух-трех месяцев. Поместить батареи КБС-Л-0,5 в футляр приемника невозможно ввиду отсутствия места. Здесь описывается несложный дополнительный футляр для батарей, который прикрепляется к футляру приемника (рисунки на 3-й странице обложки).

Дополнительный футляр сделан из заменителя кожи, цвет которого желательно подбирать в тон основного футляра приемника. Вырезав заготовку футляра по развертке, складывают его по пунктирным линиям, скрепляют кромки сторон  $a$  и  $a_1$  скобками. Затем накладывают поверх скрепленных сторон  $a-a_1$  сторону  $b$ , загибают внутрь футляра ее конец, выступающий из-за сторон  $a-a_1$ , и сшивают сложенные стороны. Язычки  $b$  также загибают внутрь футляра, но не пришивают.

Петли для навешивания дополнительного футляра на основной делают из латуни или белой жести. Выступы, которые имеются сбоку и снизу заготовок петель, загибают на  $90^\circ$ , надевают петли на кнопки футляра приемника и, прикладывая футляр для батарей, отмечают на его сторонах  $a-a_1$  места, где нужно сделать прорезы для крепления петель. Сделав эти прорезы, просовывают в них выступы петель и, изгибая их, прикрепляют петли.

Футляр для батарей крепится к футляру приемника ремнями шириной 28 мм из заменителя кожи. Способ крепления ясен из рисунка.

Батареи КБС располагают в футляре так, чтобы их контактные полоски были направлены друг к другу противоположными полюсами. С одной стороны контактные полоски соединяют друг с другом, а с другой — отгибают (см. рисунок).

Приемник соединяют с батареями при помощи двух разноцветных проводов. На концы проводов, идущих к батареям, напаивают два контакта, а на концы, присоединяемые к вилке, находящейся в приемнике, контакты от использованной батареи «Крона».

Симферополь

А. Дудниченко

На первой странице обложки. В Череповецкое военное училище связи Александр Безносков прибыл из Пятигорска, Петр Троцкий и Василий Боровцов — из Клайпеды и Камышина. До призыва в ряды Советской Армии они окончили курсы радиотелеграфистов в радиоклубах ДОСААФ. Полученные знания помогли им стать отличниками боевой и политической подготовки, а затем поступить в военное училище. Скоро они будут офицерами Советской Армии.  
На снимке: курсанты В. Боровцов, П. Троцкий и сержант А. Безносков на занятиях в классе радиотелеграфистов.

Фото В. Ольшевского

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Ф. С. Вишневецкий** (главный редактор), **А. И. Берг**, **В. А. Говядинов**, **И. А. Демьянов**, **В. Н. Догадин**, **Н. В. Казанский**, **Т. П. Каргополов**, **Э. Т. Крекель**, **В. Г. Мавродиани**, **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**

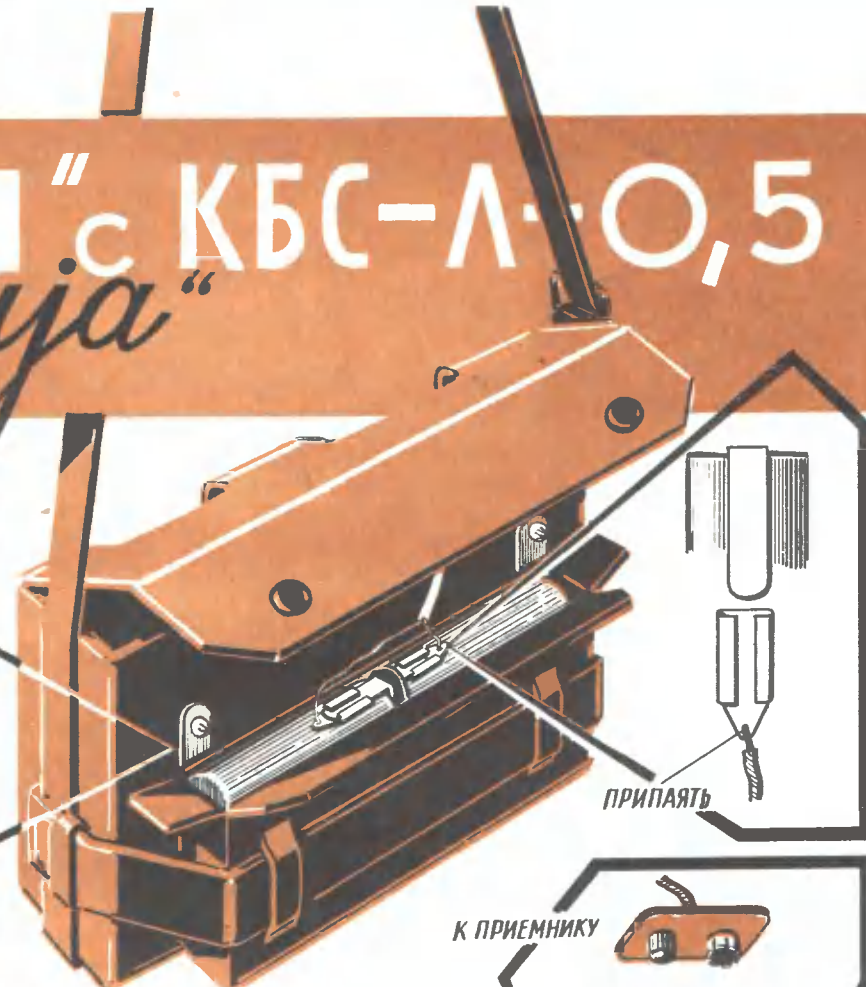
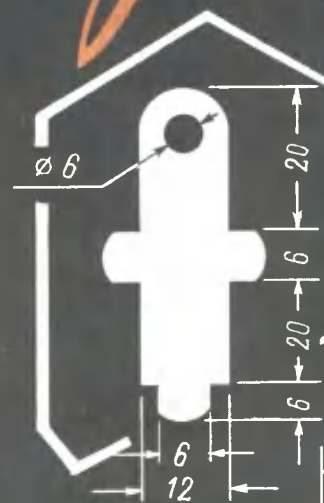
Адрес редакции: Москва, Д-22, Улица 1905 года, 8. Телефоны: общественно-массовый отдел — Д 2-21-58, радиотехнический отдел — Д 2-27-74, секретариат — Д 2-08-11. *Рукописи не возвращаются.* Цена 30 коп. Г-94501. Сдано в производство 1/ХІІ 1962 г. Подписано к печати 11/І 1963 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. 2 бум. л., 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 3578. Тираж 470 000 экз.

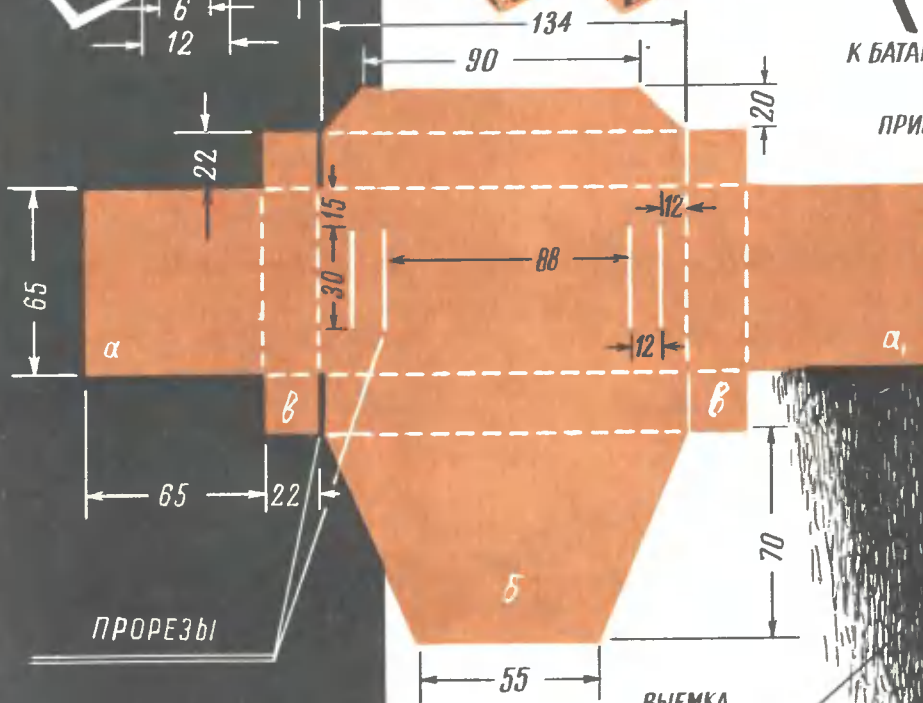
Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

# "ГАУЯ" с КБС-Л-0,5

## "Гауя"



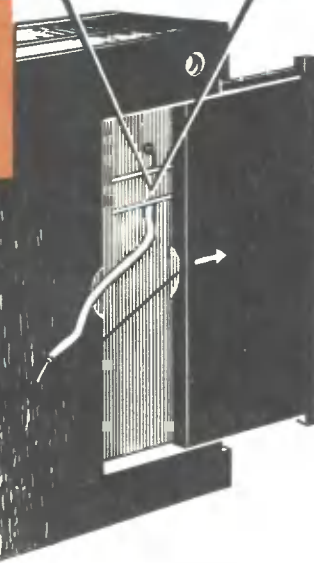
ПРИПАЯТЬ



К ПРИЕМНИКУ

К БАТАРЕЯМ

ПРИПАЯТЬ



ВЫЕМКА  
ДЛЯ ПРОВОДОВ

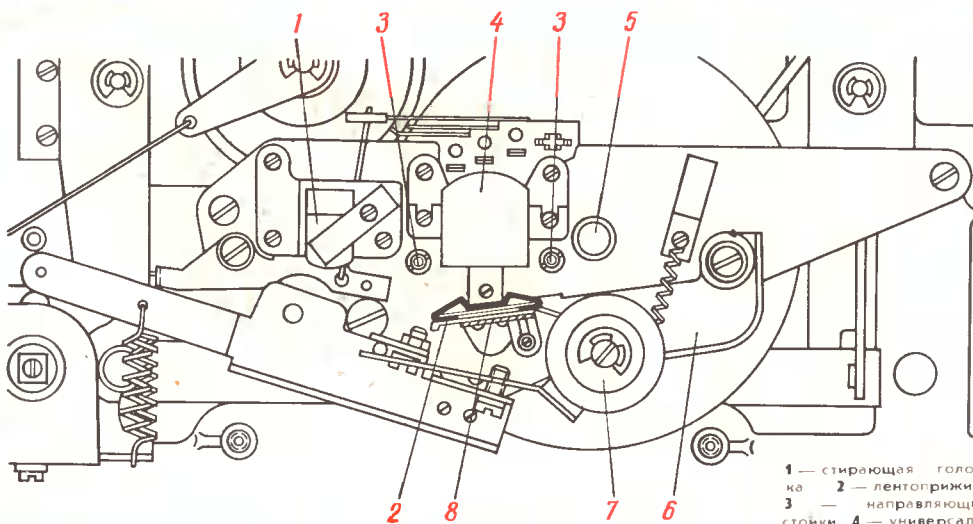
ПРОРЕЗЫ

Сол 10

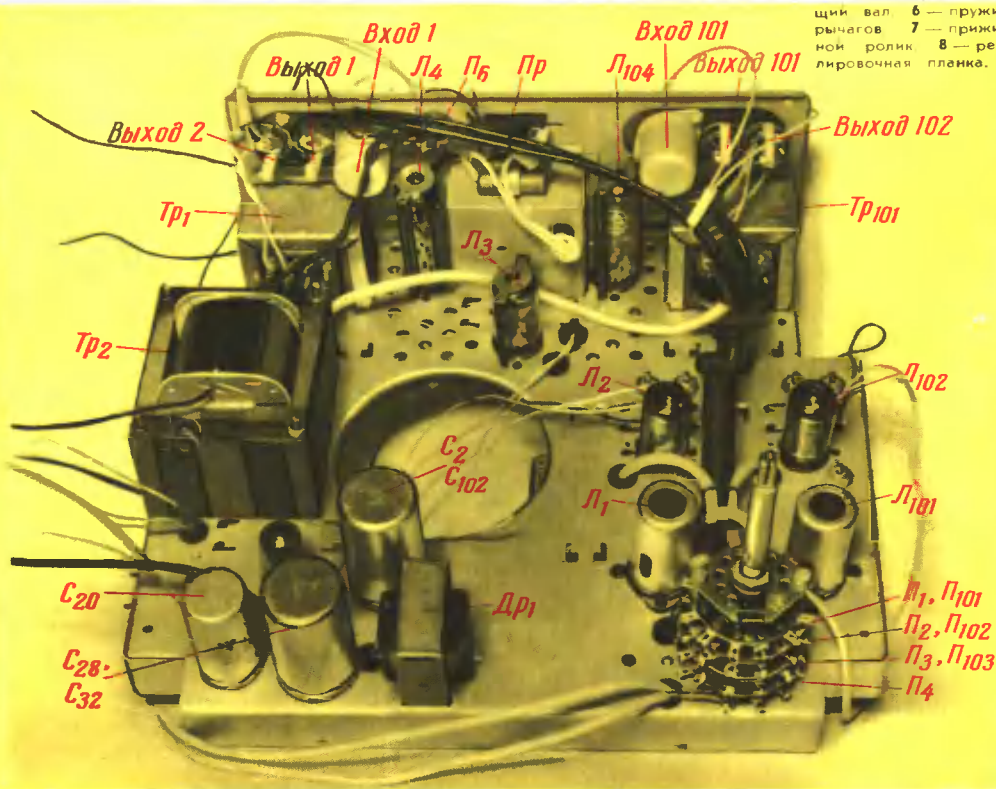
СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ МАГНИТОФОН

ЯУЗА-10

70772



1 — стирающая головка 2 — лентоприжим 3 — направляющие стойки 4 — универсальная головка 5 — ведущий вал 6 — пружинные рычажки 7 — прижимной ролик 8 — регулировочная планка.



Вход 1 Выход 1 Вход 101 Выход 101 Выход 2 Выход 102 Тр1 Тр101 Тр2 Тр102 Л3 Л2 Л1 Л101 Л4 Л6 Лр Л104 Л1 Л2 Л3 Л4 П1, П101 П2, П102 П3, П103 П4 С20 С28 С32 С2 С102 ДР1