

# РАДИО

№8

1956 г.



# На Всесоюзной промышленной выставке

1. Стенд киескопов и электроннолучевых трубок



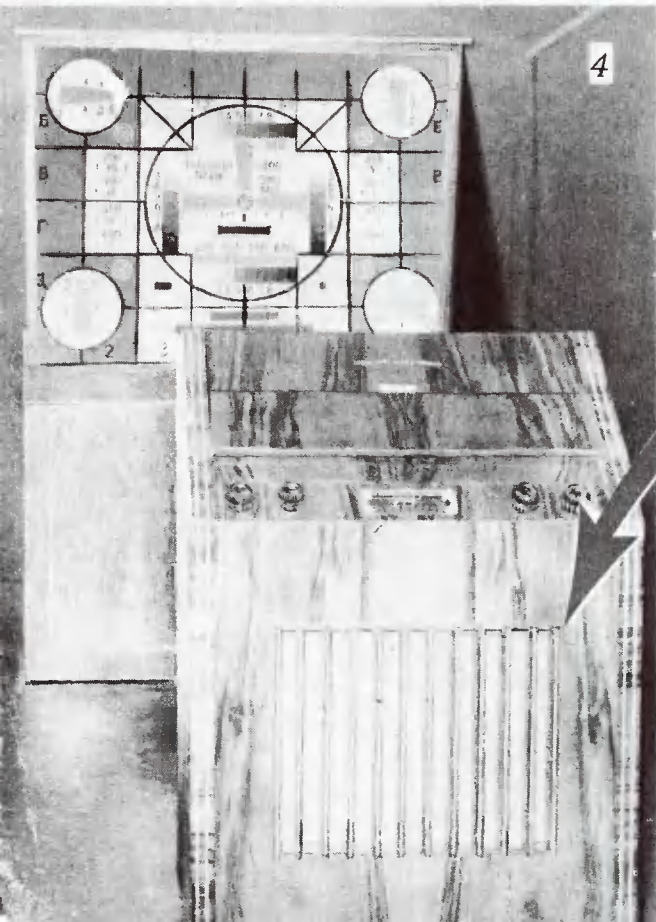
2. Образцы новых радиол, разработанных нашей промышленностью



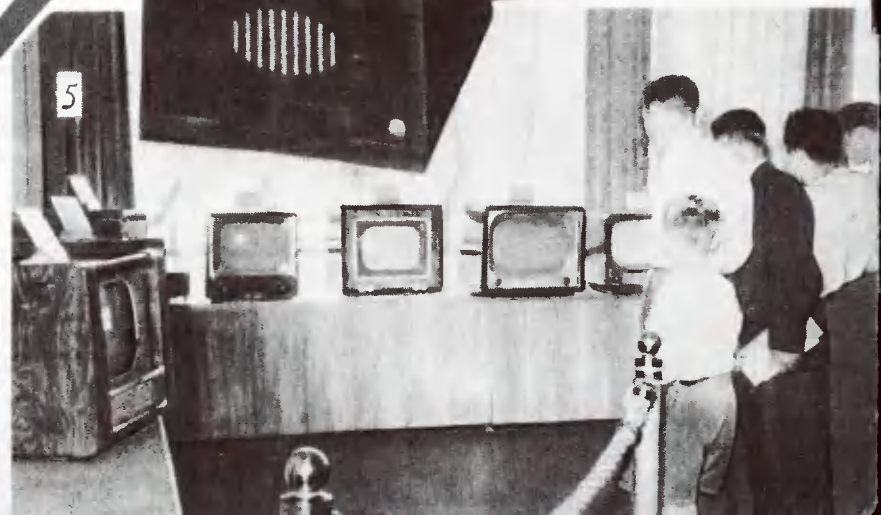
3. Посетители выставки рассматривают отдельные узлы проекционного телевизора «Москва»



4. Проекционный телевизор «Москва» с экраном 90 × 120 см. На втором плане — изображение испытательной таблицы Московского телевизионного центра



5. Новые телевизоры



7. Новые телевизоры





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

## ЛИКВИДИРОВАТЬ ОТСТАВАНИЕ В ТЕХНИКЕ РАДИОВЕЩАНИЯ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

*К. Сергеевчук,*

*кандидат технических наук*

**XX** съезд КПСС наметил величественную программу развития народного хозяйства на 1956—60 годы. Шестая пятилетка — это пятилетка дальнейшего мощного развития производительных сил советской страны, перехода народного хозяйства на более высокий технический уровень производства, пятилетка серьезного повышения всех качественных показателей и улучшения хозяйственного руководства.

Решения съезда обязывают широко внедрять передовую технику, новейшие достижения отечественной и зарубежной науки во все отрасли народного хозяйства.

Эти задачи целиком относятся и к предприятиям радиосвязи, радиовещания и телевидения.

Успехи советского радио общеизвестны. За годы пятой пятилетки мощность радиовещательных станций и количество радиоприемных точек возросли более чем в два раза. Построены и введены в эксплуатацию новые телевизионные центры и радиорелейные линии.

Но было бы неправильным и вредным не замечать серьезного отставания в развитии некоторых отраслей техники связи и радио. Работники радиотехнической промышленности, научно-исследовательских учреждений и эксплуатации еще очень слабо борются за технический прогресс. Они не используют всех возможностей и не обеспечивают в полной мере нужные нашей стране темпы развития средств связи и радио.

Основными причинами отставания в развитии средств связи являются недостаточный масштаб научно-исследовательских и конструкторских работ по созданию современных образцов оборудования; недостаточная производственная база по выпуску нового оборудования, аппаратуры связи и измерительных приборов; недостаточный уровень развития электровакуумной техники, производства полупроводниковых приборов, новых магнитных материалов, малогабаритных деталей и полуфабрикатов.

Руководящие работники радиотехнической и электротехнической промышленности не проявляют инициативы в создании новой передовой техники, наиболее массовых средств связи и радиовещания. Почти не бывает случаев, когда институты и конструкторские бюро промышленности сами предлагали бы новые, более совершенные типы современного оборудования, аппаратуры или кабеля. И более того, при обсуждении тех-

нических требований на новые разработки в министерствах радиотехнической и электротехнической промышленности часто стараются доказывать невозможность их осуществления. Так, очень много было потрачено времени на согласование технических заданий, на разработку автоматизированных коротковолновых передатчиков, дизель-генераторов, маломощной телевизионной ретрансляционной станции и передатчиков для УКВ ЧМ вещания. При этом работники промышленности отказывались вести разработки с учетом современных требований к качественным показателям оборудования.

Такое отношение не может способствовать техническому прогрессу.

Для того чтобы успешно выполнить грандиозные задачи, поставленные XX съездом КПСС в области связи, радиовещания и телевидения, необходимо в корне изменить существующее положение. Работники радиотехнической промышленности должны в кратчайший срок дать народному хозяйству высококачественные и надежные средства связи, радиотехники и телевидения, созданные с учетом последних достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

В шестой пятилетке нам предстоит увеличить мощность радиовещательных станций на 90 процентов и создать в европейской части Союза широкую сеть ультракоротковолновых станций, которые будут установлены примерно в 150 городах страны.

Несмотря на то, что задача внедрения УКВ вещания была поставлена еще XIX съездом партии, радиотехническая промышленность до сего времени не выпускает ультракоротковолновые радиостанции, которые бы удовлетворяли требованиям эксплуатации. Поставленные Министерству связи в 1955 г. передатчики громоздки и требуют постоянного обслуживания, хотя есть полная возможность создать в целях удешевления обслуживания дистанционно управляемые автоматические радиостанции и радиоузлы.

В настоящее время промышленностью разработана новая УКВ радиостанция. К сожалению, она также не отвечает современному уровню техники по ряду важнейших показателей: слишком низкий КПД, велик габарит, отсутствует автоматика.

Эта радиостанция, естественно, не может быть принята как типовая для создания сети УКВ вещания.

Только в 1957 году промышленность обещает дать УКВ радиостанцию, соответствующую современному уровню техники.

Неудовлетворительно обстоит дело и с производством приемной радиоаппаратуры. Выпуск радиоприемников с УКВ диапазоном по существу начинается лишь в текущем году. Причем этот диапазон предусматривается только в приемниках I и II класса. Массовые приемники конструируются без УКВ диапазона. Работники промышленности объясняют это трудностью совместить в дешевом приемнике диапазоны средних и ультракоротких волн. Такую же неправильную позицию занимает Министерство радиотехнической промышленности в производстве телевизоров. Если в 1955 году появились телевизоры, дающие возможность приема УКВ вещания, то в дальнейшем телевизоры предполагается выпускать без УКВ ЧМ диапазона.

До последнего времени качество звучания радиовещательных передач все еще не удовлетворяет советских радиослушателей. И это не случайно. Дело в том, что низкочастотная аппаратура для радиодиффузии и радиовещательных трактов не отвечает современным требованиям. Ведь никому не секрет, что поставляемая радиотехнической промышленностью массовая аппаратура по габаритам и весу, расходу электроэнергии, стабильности работы и по другим техническим параметрам иногда уступает аналогичному оборудованию лучших зарубежных фирм.

Директивами XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану предусматривается широкое развитие телевизионного вещания. Для обеспечения выполнения заданий пятилетнего плана в области телевидения необходимо разработать и изготовить значительное количество нового телевизионного оборудования и быстрее освоить новые частотные каналы в диапазоне 174—230 Мгц.

Однако научно-исследовательские организации в этом направлении сделали еще очень мало. Это объясняется прежде всего слабостью научно-исследовательской и опытно-конструкторской базы. Именно поэтому радиотехническая промышленность систематически задерживает разработку многих типов аппаратуры, необходимой для комплектации телевизионных центров (переносных камер, штативов, телекинопроекционной аппаратуры с бегущим лучом и др.). Министерство культуры СССР до сего времени не развернуло работы по созданию аппаратуры для съемки изображений с экрана кинескопа и аппаратуры оптической рипроекции.

В результате создавшегося положения Министерство связи вынуждено устанавливать на строящихся телецентрах морально устаревшее, громоздкое и дорогое оборудование.

Пора работникам нашей промышленности от разговоров о техническом прогрессе перейти к делу и в кратчайшее время разработать и освоить серийное производство современной телевизионной аппаратуры.

В Директивах XX съезда КПСС поставлена задача создать специальные каналы связи для обмена программами между телевизионными станциями Москвы, Ленинграда, столиц союзных республик и других крупных городов страны. Специальные каналы связи дадут также возможность осуществить высококачественную передачу программ центрального вещания во все крупные центры Советского Союза. Для того чтобы обеспечить решение этой задачи директивами предусматривается увеличение прироста кабельных линий связи примерно в два раза по сравнению с пятой пятилетней и широкое внедрение коаксиальных кабелей; в стране должна быть создана широкая сеть радиорелейных линий связи и введено в действие не менее 10 тысяч километров этих линий.

Создание многоканальных систем связи требует рас-

ширения производства аппаратуры для радиорелейных и кабельных линий с большим количеством каналов.

В зарубежной практике все большее распространение получают радиорелейные линии на 240 и 600 каналов. В США разработана аппаратура радиорелейной линии на 1800 телефонных каналов.

В СССР на ряде линий работает аппаратура пока с меньшим числом каналов.

Работники радиотехнической промышленности обязаны форсировать окончание новой разработки и организовать массовый выпуск многоканальной аппаратуры радиорелейных линий.

Радиотехническая промышленность не обеспечивает также органы связи автоматизированными радиопередатчиками и разработку их ведет крайне медленно.

Работники электросвязи, радиовещания и телевидения справедливо требуют от промышленности ускорить решение и других технических проблем. Научно-техническая мысль должна быть направлена на упрощение и удешевление разрабатываемого оборудования, на применение новых, более простых и экономичных решений с помощью магнитной записи, электроники и полупроводниковых приборов.

Задача состоит в том, чтобы значительно повысить качественные показатели и устойчивость действия всех средств связи и радиовещания.

Перед работниками научно-исследовательских и проектных институтов, конструкторских бюро, перед всеми инженерно-техническими работниками связи, радиотехнической и электротехнической промышленности стоит задача исключительной важности по изысканию оптимальных, более экономичных технических решений при создании новых систем аппаратуры и оборудования.

Необходимо отметить, что выпускаемое нашей промышленностью оборудование стоит еще слишком дорого. Нужно резко уменьшить стоимость радиооборудования, аппаратуры связи и кабельных изделий с тем, чтобы в шестом пятилетии, за счет выделенных на развитие связи средств, построить значительно больше радиорелейных линий, телевизионных центров, радиостанций и других объектов связи и вещания.

Мы должны постоянно вести борьбу за создание экономичного по электропитанию оборудования и аппаратуры. Это приобретает особое значение в связи с широким применением автоматизации, дистанционного питания, внедрения аппаратуры связи в неэлектрифицированных районах страны, а также в связи с широким развитием радиодиффузии, телевидения и ультракоротковолнового вещания.

Если уменьшить расход электроэнергии, потребляемой телевизорами, радиоприемниками и телеграфными аппаратами только на 40—50 процентов, то общая экономия в 1960 году составит около двух миллионов киловатт, то есть будет равна мощности Куйбышевской гидроэлектростанции.

Этот пример показывает, что разработка экономичного оборудования и аппаратуры связи является проблемой государственного значения. Огромная ответственность в этом важном деле ложится на электровакуумную промышленность, от которой мы ожидаем новых экономичных электронных ламп с большим сроком службы, большей добротностью и усилением.

Нужно прямо сказать, что вакуумная промышленность в настоящее время недостаточно способствует развитию новой техники связи.

Составной частью намеченных партией мероприятий в области технического прогресса является работа по модернизации действующего оборудования и аппаратуры.

Модернизацию существующей аппаратуры связи необходимо проводить на базе применения новых элек-

тронных ламп, полупроводниковых элементов, новых магнитных материалов и малогабаритных деталей.

В области модернизации и автоматизации оборудования открывается большой простор для творческой деятельности новаторов производства, инженеров, техников, изобретателей и рационализаторов. Инженерно-технические работники должны активнее заняться этим важным вопросом, имеющим народнохозяйственное значение.

В свете задач, выдвинутых XX съездом нашей партии, значительно возрастает роль науки и техники. Институты Академии наук СССР, а также министерств связи и радиотехнической промышленности должны создать более совершенные системы связи, основанные на принципиально новых решениях с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники. Для этого необходимо усиленно развивать теоретическую работу, которая должна освещать дорогу в неизведанное будущее новой техники. Без всемерного развития науки и расширения теоретических исследований нельзя обеспечить необходимого технического прогресса.

## О чем говорят письма в редакцию

Пятый пленум Центрального Комитета Добровольного общества действия армии, авиации и флота предложил всем комитетам ДОСААФ коренным образом улучшить пропаганду радиотехнических знаний, расширить сеть радиокружков и курсов в первичных организациях ДОСААФ, создать новые коротковолновые и ультракоротковолновые станции.

После пленума Центрального Комитета ДОСААФ в ряде организаций улучшилась работа с радиолюбителями.

Так, П. Буров, руководитель радиотехнического кружка, созданного при Неменчинском Доме культуры в Литовской ССР, рассказывает о работе радиолюбителей, которые построили и наладили несколько десятков радиоприемников, усилителей и много другой радиоаппаратуры, сконструировали КВ и УКВ станции мощностью в 5 вт и приступили к постройке более мощной коллективной радиостанции.

Но многие письма свидетельствуют о том, что есть еще комитеты и радиоклубы Общества, которые медленно перестраивают свою работу.

По призыву Коммунистической партии и Советского правительства тысячи юношей и девушек выехали на освоение целинных и залежных земель. Излишне говорить о том, какую роль может сыграть овладение радиознаниями в этих новых областях и районах. Однако работа с радиолюбителями в новых совхозах стоит на очень низком уровне. Т. Шурьга из зерносовхоза Затобольского района Кустанайской области в своем письме в редакцию пишет:

«В Кустанайской области много молодежи увлекается радиолюбительством, но все работают в одиночку. В Затобольском зерносовхозе, который создан в 1954 году, есть первичная организация ДОСААФ, но она совсем не уделяет внимания радиолюбителям.

У нас на целине, где работает преимущественно молодежь, можно сделать очень много в развитии радиолюбительства, если объединить одиночек-радиолюбителей. Пора Кустанайскому областному комитету ДОСААФ уделить должное внимание развитию радиолюбительского движения».

Радиолюбитель В. Колесников из г. Минеральные Воды (Ставропольский край) в своем письме в редакцию сообщает, что руководство городского комитета ДОСААФ совершенно не занимается развитием радиолюбительского спорта:

«В городе очень много желающих заниматься радиоспортом. Имеется у нас и организация ДОСААФ. Но с радиолюбителями никакой работы здесь не ведется».

О том, что городской комитет ДОСААФ г. Звенигородки (Черкасская область) не проявляет должной заботы о развитии радиолюбительства, говорится в письме Э. Гончаревского:

«В школе № 3 г. Звенигородки, — сообщает он, — был радиокружок, но его вскоре закрыли, мотивируя тем, что развитием радиолюбительства должен заниматься Дом пионеров. Однако и Дом пионеров никакой работы с радиолюбителями не ведет».

Радиолюбитель Н. Весельчаков

Необходимо также повысить роль учебных заведений в решении задач технического прогресса, которая пока еще весьма незначительна. А ведь высшие учебные заведения, в которых немало высококвалифицированных специалистов, могут решать большие научные и инженерные проблемы. Сошлемся в качестве положительного примера на кафедру телевидения ЛЭИС, которой руководит заслуженный деятель науки и техники Павел Васильевич Шмаков. Эта кафедра успешно работает над системой цветного телевидения.

Нужно добиться, чтобы наши институты стали прочной научной базой технического прогресса связи и радио.

Социалистическая система хозяйства и современные достижения науки открывают безграничные возможности для развития техники связи и радио. Задача многотысячного коллектива ученых, инженеров, техников и рабочих радио- и электропромышленности, работников эксплуатации — полностью использовать эти возможности и в кратчайшие сроки добиться дальнейшего мощного технического прогресса в технике связи и радио.

рассказывает о плохой постановке пропаганды радиотехнических знаний в г. Ярославле.

«Куда это годится, — пишет он, — когда на таком крупном предприятии, как автомобильный завод, комитет ДОСААФ смог организовать только один кружок радистов-операторов».

Н. Весельчаков останавливается в своем письме и на таком серьезном вопросе, как снабжение радиолюбителей деталями и материалами.

О недостатках в снабжении радио-деталями и материалами пишут радиолюбители из многих городов и сел страны. Об этом говорит в своем письме и радиолюбитель Л. Мясликов из деревни Гришино, Мензелинского района ТАССР. Он справедливо ставит вопрос о том, что сельские радиолюбители не знают, куда им обращаться за помощью и советом. Казанский радиоклуб направляет их в Центральный радиоклуб, а Центральный — отсылает обратно в Казанский. В результате никакой помощи ни тут, ни там они не получают.

Все эти и многие другие письма, поступающие в редакцию, говорят о том, что в ряде мест до сих пор не налажена еще работа с радиолюбителями. Руководителям организаций и радиоклубов Общества следует серьезнее и глубже вникать в вопросы, волнующие радиолюбителей. Надо шире привлекать новые массы молодежи к занятию радиолюбительством, оперативнее выполнять задачи, поставленные пятым пленумом Центрального комитета ДОСААФ.



Н. Коротеев

Как всегда. Николай Бибииков и Валентин Щуренко стали собираться на работу за неделю. Что поделаешь, такая уж работа у связистов-высокогорников: она требует тщательных и долгих сборов. Впереди трудная дорога, отнимающая много времени и сил. Чтобы преодолеть ее, нужно быть настоящим альпинистом, хорошо изучить технику ходьбы в горах. А затем — два месяца напряженного труда на высоте 3600 метров. Там, в маленьком домике на краю пропасти, помещается вторая ретрансляционная станция радиорелейной линии с поэтическим названием: «Южная». Она связывает столицу республики Фрунзе с двумя областными центрами — Джалал-Абадом и Ошем.

Вот уже восемь лет, как работает эта необычная линия телефонной связи — одна из первых в стране. Правда, Николай Бибииков и Валентин Щуренко не участвовали в строительстве «Южной», но они уже считают себя сторожилами горных вершин. Николай работает связистом четыре года, а Валентин — два. В свое время оба прошли суровую школу армейской жизни, которая очень пригодилась им в горах Киргизии.

Итак, сборы закончены. Пора в путь.

В горах продвигаться приходится с величайшей осмотрительностью. Достаточно одного неосторожного шага, и дремлющая снежная лавина дрогнет и понесется вниз, увлекая за собой камни, смывая все на своем пути.

Чем выше поднимаются связисты, тем труднее дышать. Каждый шаг стоит больших усилий. Сильнее ощущается тяжесть рюкзака за спиной. Но вершины все ближе и ближе. Обшитые железом стены верхнего домика манят. Уже можно разглядеть антенны на крыше и маленькие фигурки дежурных техников, ожидающих смену.

Но вот — настал желанный миг. Теперь обе смены двое суток будут жить вместе. Заступающие на дежурство Николай и Валентин проведут исправность аппаратуры,

ознакомятся с журналом работы, узнают, как «вела» себя недавно установленная здесь новая радиорелейная аппаратура. Ведь радиорелейные стойки «Стрела-М» проходят испытания.

...Связисты спокойно занялись своими делами, как если бы они находились не на высоте 3600 метров над уровнем моря, а на городской телефонной станции. Они давно привыкли к тому, что, выглянув в окно, увидят не улицы города, а снежные пики вершин.

— Пройдемся по каналам, — сказал Николай.

Ретрансляционная станция передает в Джалал-Абад и Ош двенадцать разговоров одновременно, и при сдаче смены надо проверить, как работает каждый канал.

Обрывки фраз и разговоры ворвались в домик на вершине из мира, расположенного в цветущих долинах.

— Срочно вышлите взрывчатку, — требовал чей-то мужской бас. — На строительстве дороги задерживаются взрывные работы...

— Девушка! Зачем разъединили? Я корреспонденцию в газету передаю. Очень важно! Понимаете? — несся голос по второму каналу.

— Да-да! Хирурга! Немедленно! Самолетом!

— Мама! У нас сын. Слышишь!..

И те, кто делился радостью с близкими и кто волновался за судьбы больших дел, не знали, что обслуживание их зависит от людей, находящихся за линией вечных снегов.

\* \* \*

Тяжел путь на работу, но и жить на вершине нелегко. Надо быть энтузиастом своего дела, чтобы пережить и снежные бураны, и дикие ветры, и летние грозы, от которых содрогаются скалы и обрушиваются камни. Но кроме энтузиазма и любви к делу, надо видеть перед собой большую цель и большое будущее. У связистов-высокогорников есть и энтузиазм и цель. Они твердо верят в большое будущее дела, которому себя посвятили.

Год от года растет объем радиорелейной связи в Киргизии. Уже сейчас длина телефонных радиорелейных линий в республике достигает тысячи километров. «Воздушный» телефон связал не только Фрунзе с Джалал-Абадом и Ошем. «Западная» радиорелейная ретрансляционная станция связала Фрунзе с Таласом, «Южная I» соединяет Джалал-Абад с Учтереком и Токтогулом — далекими горными районами, телефонная связь с которыми долгое время считалась просто невозможной.

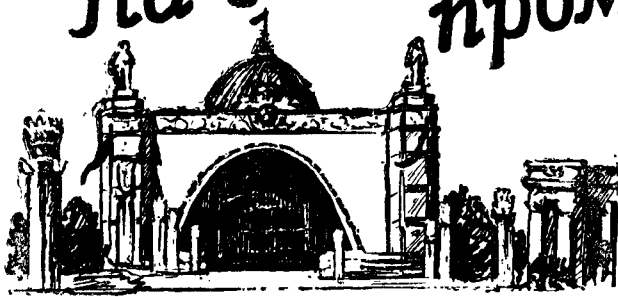
Конечно, можно было бы протянуть проволочную линию по неприступным скалам через хребты, но назвать такую связь надежной нельзя. Проволочная линия была бы самым ненадежным видом связи.

Теперь уже нет надобности доказывать очевидные преимущества радиорелейной связи перед проволочной. Восемь лет бесперебойной работы линии Фрунзе — Ош убедят любого скептика. Важно другое. Если на равнине ретрансляционные станции обычно ставились на расстоянии 30—50 км, то в горах можно строить промежуточные радиорелейные станции на больших расстояниях, от 200 до 300 км. Это дает колоссальный экономический эффект и при строительстве и при эксплуатации. Чтобы убедиться в этом, достаточно привести такой пример.

На строительство проволочной линии Алма-Ата — Фрунзе — Ташкент потребуется 24 миллиона рублей. В эту сумму не входят расходы на эксплуатацию: содержание линейных надсмотрщиков, ремонтных бригад, персонала промежуточных станций и т. д. Создание же радиорелейной линии на этом участке обойдется всего в четыре с половиной миллиона рублей, причем на эксплуатацию радиорелейной линии потребуются значительно меньшие средства: три станции будут обслуживать всего шесть техников.

В директивах XX съезда КПСС записано, что в шестой пятилетке нужно построить не менее десяти тысяч километров радиорелейных линий связи. Уже в этом году только в Киргизии будет закончено строительство двух тысяч километров новых радиорелейных линий. «Воздушный» телефон свяжет столицу республики с Пржевальском, чабанами отгонных пастбищ Сусамыра и Кинес-Анархая. Радиорелейная связь позволит сэкономить государству миллионы рублей.

# На Всесоюзной промышленной выставке



Академией индустрии, миром чудесной техники называли советские люди открывшуюся в Москве на территории ВСХВ Всесоюзную промышленную выставку — самую крупную из всех промышленных выставок, когда-либо устраивавшихся в нашей стране.

В этом метком названии заключен глубокий смысл. Выставка, словно гигантское зеркало, отражает величайшие достижения социалистической промышленности, техники и науки.

Всесоюзная промышленная выставка разместилась в 20 павильонах и на многочисленных открытых площадках. Когда знакомишься с ней, то прежде всего поражает размах и величие экспозиции, невиданная многогранность показа. Здесь демонстрируются более 900 типов различных машин, установок и станков, около трех тысяч приборов, почти семьсот самых разнообразных моделей и макетов.

Нет ни одного посетителя выставки, который бы в первый же день не побывал в павильоне «Машиностроение», разделы которого посвящены показу достижений и перспектив развития основных отраслей промышленности Советского Союза.

Проходя по залам павильона, воочию убеждаешься в том, как глубоко виверяются ныне радиотехника и электроника в промышленность, науку и технику, в самые различные области человеческих знаний.

Использование достижений современной электроники позволило советским инженерам создать много замечательных машин и установок, открывших перед нашими учеными богатейшие возможности. Вот, например, универсальный электронный микроскоп на 100 кв типа УЭМ-100. Он предназначен для наблюдения и фотографирования предметов на просвет и отражение. С его помощью ученые могут изучать строение предметов. Общий диапазон увеличений этого прибора — от 600 до 40 000 раз. Универсальный электронный микроскоп, несомненно, найдет широкое применение в научно-исследовательских институтах, вузах и заводских лабораториях.

Следует отметить также радиолокационную навигационную станцию «Нептун». Эта станция, которая обслуживается одним человеком, предназначена для установки на крупных пассажирских, сухогрузных и наливных судах. Она обеспечивает уверенное вождение судна ночью, в любой туман, при полном отсутствии видимости.

Интересны данные, характеризующие дальность обнаружения. Например, берег высотой 40—50 м станция может обнаружить на расстоянии 25—30 миль, суд-

но водоизмещением 3000 т — на расстоянии 10 миль, буй средних размеров — на расстоянии 2,5 мили. Такая станция — незаменимый помощник капитанов морского и речного флотов.

Основным геофизическим методом поисков и разведки нефти, угля, горючих газов, бокситов и других полезных ископаемых является сейсмическая разведка. В помощь геологам советские конструкторы создали сейсмическую станцию «ПСС-60М-55», которая экспонируется на выставке. Методом отраженных и преломленных волн станция проводит сейсмическую разведку нефтяных, газовых, угольных, рудных месторождений. Эта оригинальная установка имеет 60 каналов. Усилители У5-60 снабжены полосовыми фильтрами и автоматическим регулятором усиления. Вся аппаратура сейсмической станции смонтирована в закрытом кузове на автомашине «ЗИС-151».

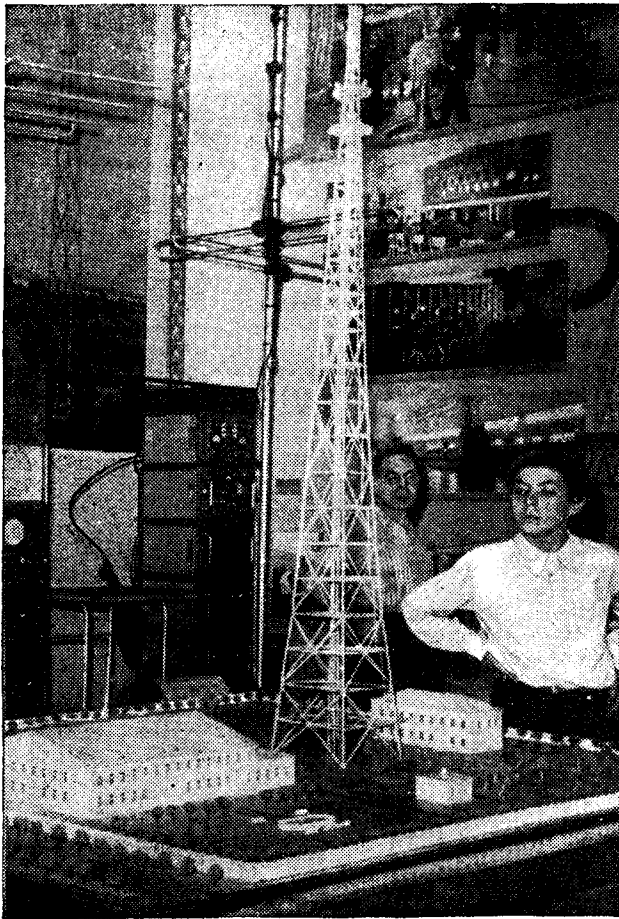
Каждый павильон выставки посвящен одной определенной отрасли промышленности. Но куда бы вы ни зашли, будь то павильон «Станкостроение» или «Легкая промышленность», «Геология, нефть, химия» или «Медицинская промышленность», «Лесное хозяйство» или экспозиция Академии наук СССР, разместившаяся в Главном павильоне, — всюду демонстрируются многочисленные приборы и установки, в которых использованы новейшие достижения радиотехники и электроники.

В Главном павильоне, где выставлены экспонаты институтов Академии наук СССР, показаны блок-схемы счетных машин, отдельные блоки этих машин, собранные как на электронных лампах, так и на полупроводниковых триодах. Здесь же демонстрируется установка для промышленного применения телевидения, различные термогенераторы, применяемые для питания приемников, маломощных радиоузлов и радиостанций типа «Урожай».

На промышленной выставке широко показано использование атомной энергии в различных областях промышленности, сельского хозяйства и науки. Изучение представленных на ней экспонатов будет способствовать привлечению широких кругов специалистов к разработке проблем мирного использования атомной энергии.

Особенно много людей в павильоне «Атомная энергия в мирных целях». Здесь демонстрируется действующий атомный реактор, нормальный уровень мощности которого составляет 10 квт, но обеспечена возможность работы на мощности в 100 квт. В этом же разделе можно познакомиться с макетами атомной электростанции мощностью 200 000 квт, опытного тягеловодного реактора, опытного реактора для исследований целей и пр.

Большое место в этом разделе занимает показ применения радиоактивных изотопов в технике, сельском хозяйстве и медицине. Здесь — аппаратура для радиоактивного кароттажа, служащего для определения местоположения нефтяных и водоносных пластов, аппаратура, с помощью которой изучаются процессы, происходящие в доменных печах при производстве стали, приборы, определяющие износ деталей машин и различного режущего инструмента.



*Макет типового телевизионного центра*

*У стендов, на которых экспонируются радиолампы.  
Слева — мощная генераторная лампа*



Многочисленная контрольно-измерительная аппаратура, основанная на использовании различных видов взаимодействия радиоактивного излучения с веществом, также широко представлена на выставке. Здесь аппараты для промышленной гамма-дефектоскопии, уровнемер, плотномер, гамма-пульпомер для измерения плотности пульпы в пульпопроводе земснарядя, измеритель толщины холодного проката и металлических покрытий, радиоактивные счетчики предметов и т. д.

Экскурсоводы подробно рассказывают посетителям о том, как применение радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве помогает изучать процесс питания растений, какие большие возможности открывают радиоактивные изотопы для изучения химических средств защиты растений от вредителей и болезней.

В павильоне «Машиностроение» особое место отведено показу радиотехнической промышленности. Посетители могут познакомиться с новейшей аппаратурой проводной связи, радио- и телевизионной аппаратурой, радиодетальями, электровакuumными изделиями, источниками света и измерительной аппаратурой. По соседству — многочисленные экспонаты и стенды, демонстрирующие достижения предприятий Министерства связи.

В разделе радиотехники внимание посетителей привлекают новые радиоприемники, радиолы, магнитофоны. Наряду с широко известными нашим радиолюбителям радиоприемниками «Родина-52», «Дорожный», «Чайка», «Минск-55» демонстрируются вновь разработанные приемники и радиолы «Комета», «Эфир», «Мелодия», «Эстония», «Россия», «Кремль». Новые приемники очень хорошо оформлены, качество звучания у них лучше, чем у ранее выпускавшихся приемников, этому способствует также применение в конструкциях нескольких громкоговорителей (от двух до шести). В каждом приемнике предусмотрена возможность вести прием радиостанций, работающих на УКВ. Для ослабления промышленных помех на средне- и длинноволновом диапазоне применяются ферритовые антенны.

Посетители выставки с интересом рассматривают магнитофоны «МЭЗ-15», «МЭЗ-17», репортажный магнитофон «Репортер-2», разнообразных проигрыватели для обычных и долгоиграющих грампластинок.

За последнее время бурное развитие в нашей стране получило телевидение. По Директивам XX съезда КПСС в шестой пятилетке сеть телевизионных станций значительно расширится. К 1960 году в СССР будет не менее 75 телецентров, много ретрансляционных станций.

В связи с этим большой интерес вызывают макет типового телевизионного центра и ретрансляционная станция. Типовой телевизионный центр с радиусом действия 50—60 км состоит из передатчика сигналов изображения мощностью 5 квт, могущего работать на одном из пяти телевизионных каналов, и передатчика звукового сопровождения мощностью 2,5 квт. Кроме этих передатчиков, предусматривается установка 4 УКВ ЧМ передатчиков мощностью по 2 квт каждый. Телецентр предназначен для передачи кинофильмов и передач из студии. Антенны его размещаются на башне высотой 180 м.

Ретрансляционная станция ТРСО-20 состоит из высокочувствительного телевизионного приемника и излучателя мощностью 20 вт. Радиус действия станции 7—10 км. Она может устанавливаться на расстоянии 100—160 км от телевизионного центра.

Новые телевизоры, представленные на выставке — «Рекорд», «Знамя», «Союз», «Рубин», «Янтарь», «Старт», — отличаются большим размером экрана; в них используются кинескопы с прямоугольными экранами

(размеры диагоналей — 35, 43 и 53 см). Все детали у этих телевизоров унифицированы. В телевизоре «Старт» частично применяются печатные схемы, а почти во всех новых телевизорах используются полупроводниковые приборы.

Все новые телевизоры рассчитаны на прием пяти телевизионных каналов и УКВ ЧМ радиостанций.

Многолюдно у стенда, на котором демонстрируется большой проекционный телевизор «Москва» (размер экрана 900 × 1200 мм). Он предназначен для установки в домах отдыха, санаториях, клубах. Такой телевизор может обслужить аудиторию в 200—250 человек.

Один из стендов подробно знакомит экскурсантов с электроннолучевыми трубками и их производством. Здесь можно увидеть схематический разрез кинескопа с прямоугольным экраном 35ЛК2Б. На больших фотографиях запечатлены различные процессы производственного цикла на ламповом заводе: работа откачного автомата, нанесение люминофоров, испытание трубок на давление. Тут же — диаграмма, показывающая, как быстро растет у нас производство электроннолучевых трубок и кинескопов. В 1955 году выпуск трубок составил 1530 процентов по сравнению с 1950 годом, а к концу шестой пятилетки превысит 9780 процентов.

Посетители подолгу задерживаются у стенда с кинескопами и электроннолучевыми трубками, разнообразными радиолампами, начиная от миниатюрных пальчиковых — до генераторных, в рост человека.

А неподалеку — еще одна диаграмма, говорящая о выпуске полупроводниковых приборов. Приводимые на ней цифры очень показательны. Вот они: 1952 год — 100 процентов; 1955 год — 830 процентов; 1960 год — 10 000 процентов.

На установленной вдоль стены витрине под стеклом экспонируются полупроводниковые приборы. Среди них — плоскостные полупроводниковые триоды и диоды. Эти маленькие и простые на вид приборы обладают огромными преимуществами перед обычными радиолампами. У них — большое будущее. Об этом наглядно свидетельствуют материалы стенда. Из них посетители узнают, например, что телефонный аппарат с полупроводниковым триодным усилителем обеспечивает увеличение дальности связи в 3—5 раз. При этом не требуется ни промежуточных усилителей, ни промежуточных источников питания.

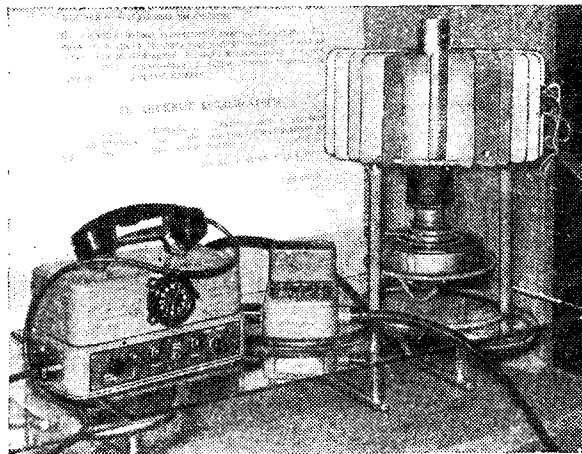
Убедителен и другой пример. У приемника «Дорожный» при частичной замене радиоламп полупроводниками потребляемая мощность уменьшается в 4 раза, а вес — на 30 процентов.

В шестой пятилетке в нашей стране протяженность радиорелейных линий должна возрасти до 10 000 км. На выставке демонстрируется аппаратура для оборудования радиорелейной линии «Стрела-М», дальность действия которой составляет 2500 км. Эта аппаратура может обслужить 24 телефонных канала. Представлена здесь также аппаратура для студийного оборудования типа «ТАСО-1», радиопередатчик «КВ-5», аппаратура для телеграфирования, фототелеграфа и даже городская АТС.

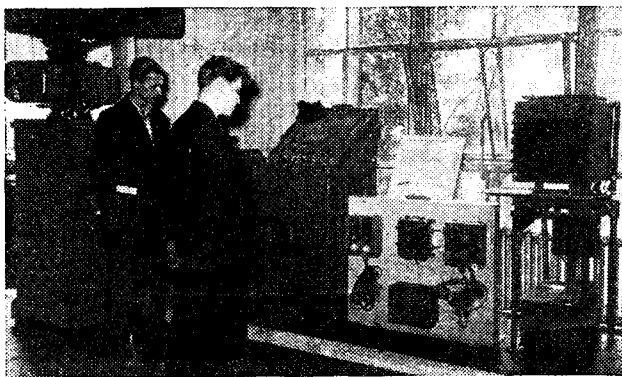
На Всесоюзной промышленной выставке так много нового и интересного, что в одной статье невозможно даже вскользь упомянуть обо всем.

Всесоюзная промышленная выставка, ее многочисленные экспонаты содействуют дальнейшему техническому прогрессу, внедрению новой техники во все отрасли народного хозяйства, показывают, как в нашей стране претворяются и впредь будут претворяться в жизнь величественные задачи шестой пятилетки, намеченные XX съездом Коммунистической партии Советского Союза.

*А. Мстиславский,  
Л. Троицкий*



*Радиостанция «Урожай» с питанием от термогенератора*



*Посетители выставки с интересом рассматривают радиолокационную навигационную станцию «Нептун»*

*В павильоне «Геология, нефть, химия». Сейсмическая 60-канальная станция «ПСС-60м-55»*



# О БЫЛОЙ СЛАВЕ И ЗАБЫТЫХ ТРАДИЦИЯХ

Над одним из самых больших зданий Харькова возвышается антенна любительского телецентра. Еще несколько лет назад здесь была первая и единственная телевизионная станция, сконструированная и построенная руками советских радиолюбителей. Следуя смелому примеру харьковчан, малые телецентры стали создавать и в других городах нашей страны.

Сейчас харьковская любительская телевизионная станция не работает. В городе ведет свои передачи государственный телевизионный центр. Его высокая ажурная мачта с передающей антенной воздвигнута рядом с любительской. И хотя передачи малого телецентра были и хуже качеством и менее разнообразны, чем сейчас, о них в городе не забыли. Помнят и о строителях телецентра — пламенных энтузиастах радиотехники, смелых экспериментаторах, заложивших фундамент телефикации города.

Если поговорить со старожилами Харькова, то они расскажут и о более старых, но не менее славных делах радиолюбителей города. О том, как строили первые приемники, чтобы слушать на громкоговоритель «газету, читаемую в Москве», как проводили опыты на военных маневрах, доказывавшие целесообразность применения коротких волн для связи в армии, как шли в экспедиции со своими станциями, как, добываясь цели, преодолевали любые трудности.

— Что и говорить, — скажут вам, — хорошие традиции у харьковских радиолюбителей! — И трудно с этим не согласиться — традиции действительно прекрасные!

Но вряд ли вы скоро добьетесь определенного ответа, если спросите кого-нибудь о том, над чем трудятся радиолюбители Харькова сегодня... Сейчас харьковчане не знают, чем живут радиолюбители, что они делают.

В этом большом и красивом городе, одном из крупнейших промышленных центров страны, городе институтов и научных учреждений, забыли о хороших радиолюбительских традициях — творить, дерзать, смело идти вперед и обязательно идти вперед.

## КЛУБ ИЛИ УЧЕБНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ?

При входе в Харьковский областной радиоклуб в глаза прежде всего бросается пожелтевшее от времени объявление, сообщающее о часах

## А. Гриф

работы радиоклуба. Здесь же крупным шрифтом выведено: «Выходной день — воскресенье».

Выходной день — воскресенье! Это тогда, когда рабочая и студенческая молодежь свободна, когда радиолюбитель мог бы прийти в клуб послушать интересную лекцию, проконсультироваться по вопросу, который ему давно не дает покоя, наконец, просто встретиться с друзьями по эфиру, поговорить, обменяться опытом.

Разве не ясно, что именно в воскресенье можно наиболее полно и интересно организовать массовую и спортивную работу с радиолюбителями? Почему же в этот день радиоклуб закрыт? Повидимому, потому, что о массовой работе, о развитии радиолюбительства в клубе думают мало. Небольшое объявление «Выходной день — воскресенье» лишь наиболее наглядно иллюстрирует отношение руководителей клуба к радиолюбителям.

Внешне в клубе царит оживление. Но оживление это не за счет деятельности радиолюбителей. Здесь все напоминает обычное учебное заведение: и расписание занятий на стене, и толчея в коридорах на переменах, и большая канцелярия — «учительская», где во время перерывов между занятиями собираются преподаватели. Но не только внешне радиоклуб напоминает школу радистов или другое учебное заведение. Вся его жизнь пронизана в основном только учебной работой. Штатные работники совершенно не занимаются организацией массовой работы в клубе и особенно в первичных организациях ДОСААФ города и области.

Конечно, было бы совершенно неправильным считать, что подготовка радиоспециалистов, которую ведет коллектив Харьковского радиоклуба, является делом второстепенным. Но ясно также и другое: недопустимо, когда клуб — этот центр и организатор радиолюбительства — превращается только в специализированное учебное заведение.

В чем же причина того, что клуб не решает возложенных на него задач?

Серьезной и, пожалуй, самой большой ошибкой работников клуба

и его начальника товарища Кутузова является недооценка роли радиолюбительской общественности, неумение нацелить силы актива, его инициативу в нужном направлении, привлечь опытных радиолюбителей (а их в Харькове немало) к развертыванию массового радиолюбительского движения в городе и области.

## „ШУМИМ, БРАТЦЫ, ШУМИМ!“

Шумно, а иногда и бурно проходят собрания коротковолновой секции клуба. Тон обычно задают коротковолновики тт. Черняк, Бобков, Бровер и другие, к мнению которых прислушивается молодежь. Но, к сожалению, этот тон часто бывает неправильным. В нем порой очень отчетливо слышны фальшивые нотки. Вместо делового обсуждения важнейших вопросов работы секции, организации новых станций, развития ультракоротковолнового любительства на собраниях секции часто проходят многочасовые дискуссии о вопросах, давно решенных и узаконенных самой жизнью. Так, одной из последних тем схоластических споров, которая уже продолжительное время не сходит с повестки дня, является тема: нужны ли разрядные нормы в радиолюбительском спорте и есть ли вообще такой вид спорта?

Бессмысленность подобной постановки вопроса очевидна. А вот в Харькове продолжают спорить: существует или не существует радиоспорт?

Вместе с тем секция ни разу не обсудила самых насущных задач своей работы, которые вытекают из решений пятого пленума ЦК ДОСААФ.

Нельзя сказать, что секция коротких волн вообще не работает. Члены секции регулярно собираются два раза в месяц. Наиболее опытные коротковолновики делают сообщения о конструкции своих станций; заслушиваются обзоры радиолюбительских журналов стран народной демократии. Недавно члены секции прослушали цикл лекций о приемных устройствах.

Все это хорошо, но у нас принято судить о работе по ее результатам. А вот результатами-то похвастать здесь не могут. За довольно продолжительный срок число коротковолновых станций в городе выросло всего на три. Очень слабо харьковчане осваивают ультракорот-

кие волны. Даже клубная УКВ станция работает нерегулярно. Кое в чем клуб идет не вперед, а назад. Например, в период подготовки к первым Всесоюзным соревнованиям женщин-коротковолнников на коллективной радиостанции Харьковского радиоклуба тренировалось двенадцать женщин, сейчас их осталось две.

Пока в стенах клуба члены секции коротких волн ведут «теоретические» споры и ставят под сомнение само существование радиолобительского спорта, в первичной организации ДОСААФ завода «Серп и Молот» молодые рабочие прямо от станка после окончания смены идут в радиоклассы, оборудованные собственными руками. Они с увлечением изучают телеграфную азбуку, овладевают основами радиотехники, готовясь стать радистами-спортсменами. Заводские радиолобители решили создать свою коллективную радиостанцию. Они уже подготовили помещение, комитет ДОСААФ выделил начальника будущей радиостанции, однако без помощи опытных коротковолнников, без поддержки радиоклуба молодежь не смогла довести до конца начатое дело. А помощь не последовала! Начальнику клуба, как рассказали нам, раз десять заказывали пропуск на завод, но он так туда и не явился. Не были на заводе и члены коротковолновой секции Харьковского радиоклуба ДОСААФ.

Этот пример не единичен и он весьма ярко иллюстрирует, как узко понимают руководители клуба и некоторые его активисты свои задачи. Если бы работа коротковолновой секции не замыкалась в стенах клуба (а этот порочный стиль характерен для всей деятельности Харьковского радиоклуба), если бы опытные коротковолнники чаще бывали в первичных организациях Общества, знали бы их нужды, оказывали бы им практическую помощь в развертывании радиолобительства, то в Харькове бы сейчас работали уже десятки коллективных коротковолновых и ультракоротковолновых станций.

## ДВА ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

Почти одновременно в редакцию журнала «Радио» пришло два письма от харьковских радиолобителей. Содержание их различно, но по своему характеру они очень сходны. Письма эти проникнуты тревогой о состоянии радиолобительской работы в Харькове.

Первое письмо прислали З. Пилюгина, М. Голубничая и Е. Семенихина — слушательницы курсов ра-

диотелеграфистов, которые были организованы при радиоклубе. Девушки писали, что они и их подруги с большим желанием пришли в клуб, чтобы овладеть специальностью радиста. Их зачислили в группу, которой руководил инструктор т. Нестеров (речь идет о группе, которую клуб создал в порядке организации массовой работы с начинающими радиолобителями). Инструктор безответственно отнесся к обучению курсантов, занятия часто срывались, группу несколько раз расформировывали.

«Результаты такой учебы, — с возмущением писали девушки, — не замедлили сказаться. Экзамены сделали всего пять — шесть человек, а остальные приняли переданный текст с многочисленными ошибками или совсем не приняли его. Стараясь «скоростным методом» выпускать радистов, в клубе не обращают внимания на качество их подготовки. Возникает вопрос: кому нужны такие скороспелые «специалисты»? Какая польза от такой учебы?»

Здесь можно было бы поставить точку и не комментировать письма. И так все ясно. Однако одно обстоятельство настоятельно требует продолжить разговор о письме девушки, так как оно показывает, что и с воспитательной работой в клубе обстоит дело отнюдь не благополучно.

Получив письмо тт. Пилюгиной, Голубничей и Семенихиной, редакция сообщила им, что оно будет опубликовано в журнале. Ответ редакции был послан в адрес клуба на имя З. Пилюгиной (другого адреса не было). Случилось так, что ответ этот попал в руки руководителей клуба и вызвал у них понятное беспокойство. И вот в редакцию летит «опровержение», причем и авторам этого послания и тем, кто поставил под ним свои подписи, заведомо было известно, что З. Пилюгина, М. Голубничая и Е. Семенихина правы.

Возникает вопрос: не потому ли в Харьковском радиоклубе среди коротковолнников — участников соревнований участились случаи опровержения, что молодежь здесь воспитывается на подобных «опровержениях»?

Второе письмо в редакцию рассказывает о харьковской областной выставке радиолобительского творчества. Член радиоклуба Г. Брохотский сообщает о серьезных недостатках в организации и проведении выставки. Это письмо представляет интерес потому, что оно освещает еще одну сторону работы клуба — работу с радиолобителями-конструкторами.

На областной выставке этого года экспонировалось всего 57 конструкций (в прошлом году их было 100). Большинство экспонатов — курсовые работы учащихся техникума связи и радиотехнического техникума. «Областной» выставка только называлась. Радиолобители области в ней не участвовали. Почти не была представлена на выставке работа коротковолнников. Совершенно отсутствовал раздел «Применение радиометодов в народном хозяйстве».

В чем же дело? Почему выставка, организованная Харьковским радиоклубом, по существу была сорвана?

Главная причина заключается в том, что в клубе запустили работу с конструкторами. Из 80 членов конструкторской секции лишь треть проявляет кое-какую активность, остальные очень редко посещают лабораторию. Чем они занимаются, что строят, этого в клубе никто не знает.

Подготовку к выставке руководители клуба (начальник т. Кутузов и старший инженер т. Исаенко) начали очень поздно, не привлекли к ее организации актив радиолобителей, не сумели наладить работу оргкомитета и жюри, которые фактически существовали только на бумаге. Так, например, член жюри выставки начальник областной дирекции радиотрансляционных сетей т. Китов подписал все акты о проверке экспонатов, не видя их, ни разу не побывав на выставке.

На заводах «Серп и Молот» и «ХЭМЗ» председатели комитетов ДОСААФ с огорчением говорят о том, что о подготовке к выставке они фактически не знали. На этих крупных предприятиях, где насчитываются тысячи членов ДОСААФ, где работают курсы радиомастеров, конструкторские секции, где безусловно нашлись бы готовые экспонаты, организаторы выставки не сочли нужным побывать.

Следует отметить, что радиолобители первичных организаций вообще не привлекаются к массовым мероприятиям, проводимым клубом. Правда, в этом виноваты не только работники радиоклуба. Многие районные, городской и даже областной комитеты ДОСААФ фактически не руководят радиолобительским движением.

Состояние радиолобительства в Харькове вызывает серьезное беспокойство. Здесь утратили былую славу, забыли о славных традициях, растеряли старый актив и совершенно не используют имеющиеся возможности.

г. Харьков

# ВОЕННЫЕ РАДИСТЫ УЧАТСЯ...

Получив приказ командира, вонн-радисты, забрав с собой радиоаппаратуру, не мешкая, вышли в заданном направлении. Им предстояло преодолеть сильно пересеченную местность: овраги, крутые подъемы и спуски, болото, густые заросли кустарника и в довершение — переправиться вброд через реку. В указанном командиром подразделении месте нужно было развернуть радиостанцию.

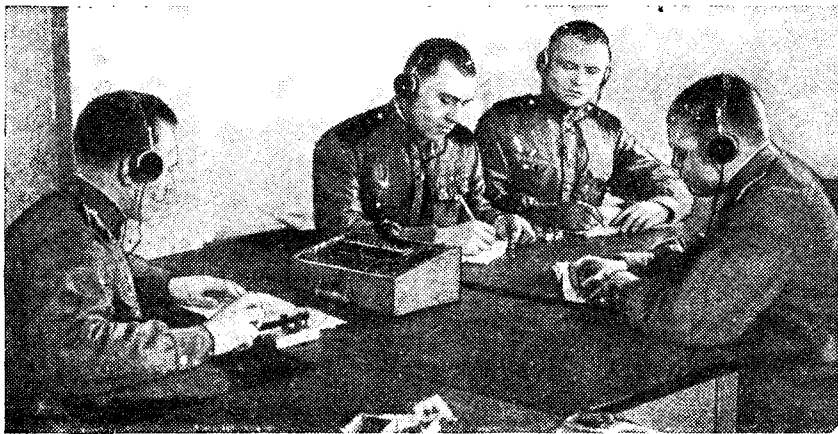
Свободно ориентируясь на местность, радисты прибыли в назначенное место точно в установленный срок. Наметанным глазом они быстро прикинули, где лучше развернуть радиостанцию. Действия их были точны и слаженны. Прошло несколько минут — и станция была готова к работе.

Место у радики занял ефрейтор Подкопай. Он быстро и уверенно настроил приемопередатчик. В эфир полетели позывные. Сильные помехи затрудняли связь. Но вот — нужный корреспондент обнаружен. Начался радиообмен...

Тактическое занятие прошло успешно. Подразделение хорошо выполнило учебную задачу. Особенно отличился ефрейтор Подкопай. Командир поощрил его перед строем.

В подразделении, о котором идет речь, много воинов-радистов, прошедших школу радиолюбительства. До армии, занимаясь в школьных радиокружках, активно участвуя в работе радиоклубов ДОСААФ, они

*Радисты тренируются в учебном классе. Занятия ведет младший сержант Кашек*



пристрастились к радиотехнике. Полученные ранее знания и опыт помогают теперь воннам хорошо нести службу.

Ефрейтор Подкопай еще в школе увлекался радиолюбительством. Он охотно занимался в радиокружке, изучал телеграфную азбуку. Уже тогда юноша построил свой первый детекторный, а затем — ламповый приемник. Он много читал об изобретателе радио А. С. Попове, об успехах советской радиотехники, о героических подвигах воинов-радистов в годы Великой Отечественной войны.

С первых дней службы в армии Подкопай твердо решил стать отличным военным радистом. В свободное от учебы время его часто можно было видеть в радноклассе. Вместе с другими солдатами он настойчиво тренировался в передаче на ключе, в приеме на слух, старался досконально изучить материальную часть радиостанции. Чтобы быстрее выявить и устранить ошибки в своей работе на ключе, Подкопай записывал передачу на магнитофонную ленту, а затем внимательно прослушивал ее. Особенно настойчиво радист тренировался в условиях сильных помех.

В кропотливом воинском труде росло боевое мастерство ефрейтора Подкопая. За образцовую службу, высокие показатели в боевой и политической подготовке командующий округом наградил его нагрудным знаком «Отличный связист». Вскоре рядом с этой почетной солдатской наградой на гимнастерке ефрейтора появился знак специалиста первого класса.

Вместе с ефрейтором Подкопаем



*Ефрейтор Подкопай на полевых занятиях*

служит солдат Гаврилов. Он тоже радиолюбитель. И это во многом помогает ему успешно овладеть специальностью военного радиста...

Кажется, совсем недавно младший сержант Кашек занимался в радиотехническом кружке, работал радистом в аэропорту на Игарке. Теперь он — командир отделения. Хорошо зная свое дело, Кашек умело обучает подчиненных. Его отделение по боевой и политической подготовке занимает одно из первых мест в подразделении.

Будни военных радистов наполнены напряженной учебой. На занятиях в классах и на учениях в поле они учатся умению держать надежную радиосвязь в самых сложных условиях, в обстановке, приближенной к боевой. Учатся так, чтобы в любое время быть готовыми с честью выполнить свой долг перед Родиной.

*В. Григорьев*

# Совет Клуба и его актив

На одной из центральных площадей Симферополя расположено здание Крымского радиоклуба ДОСААФ. Здесь энтузиасты радиотехники конструируют и строят самую разнообразную аппаратуру, радисты-спортсмены повышают свое мастерство, молодежь овладевает радиотехническими специальностями.

В клубе, как полагается, имеются штатные работники. Но им бы никогда не справиться со всеми делами, если бы не радиолюбительский актив и Совет клуба, который является коллективным организатором всей работы с радиолюбителями.

Совет Крымского радиоклуба состоит из 13 человек. Все члены Совета радиоклуба — горячие энтузиасты радиолюбительского движения. Среди них многократные участники всесоюзных выставок радиолюбительского творчества Ф. Г. Божко и М. В. Мызников, начальник областной дирекции радиотрансляционных сетей А. С. Прокопенко, главный инженер Крымского радиоцентра И. А. Мартыничук, преподаватель техникума пищевой промышленности В. Г. Кривоногов, старший инженер — инструктор радиоклуба А. А. Василенко и другие.

Не реже одного раза в месяц Совет клуба собирается для совместного обсуждения насущных вопросов радиолюбительской работы. Так, на заседаниях Совета клуба были подведены итоги обсуждения итогов 9-го областного конкурса радистов-операторов, обсуждался вопрос о строительстве коллективной ультракоротковолновой радиостанции, был заслушан отчет о работе конструкторской секции и принято решение о награждении активистов — участников радиотелефонных соревнований, разбирались вопросы о сборе членских взносов, о приеме в члены клуба.

Совет клуба имеет конкретный план работы. План этот охватывает проведение конкурсов, соревнований и выставок, работу постоянно действующего при радиоклубе лектория. В нем предусмотрены организация радиотехнических кружков, новых коллективных радиостанций, подготовка коротковолнников-наблюдателей и радиооператоров, встречи членов клуба с юными радиолюбителями и другие мероприятия. В плане устанавливаются точные сроки про-

ведения мероприятия и указывается ответственный член Совета или активист клуба. Выполнение плана работы обязательно проверяется и обсуждается на каждом заседании Совета клуба. Совет клуба руководит работой секций, каждая из которых имеет свое выборное бюро, возглавляемое, как правило, членом Совета. Так, конструкторскую секцию возглавляет член Совета А. А. Василенко. Секция коротковолнников, ультракоротковолнников и скоростников работает под руководством А. С. Прокопенко. За работу телевизионной секции ответственен член Совета радиоклуба В. В. Титов, за секцию по пропаганде радиознаний — член Совета Д. Я. Савченко. У каждой секции имеется свой актив.

Нам кажется полезным показать деятельность Совета клуба на примере подготовки к 9-й областной и 13-й Всесоюзной выставкам творчества радиолюбителей-конструкторов. Подготовка к выставкам, учитывая опыт прошлых лет, началась сразу же после окончания 8-й областной радиовыставки. Состоялось расширенное собрание конструкторской секции, на котором были подведены итоги работы, поощрены лучшие конструкторы, поставлены новые задачи. О предстоящих выставках Совет клуба заранее оповестил радиолюбителей Крыма через городские и районные комитеты ДОСААФ.

В клубе силами актива была оборудована радиотехническая лаборатория с измерительной и настроечной аппаратурой, где в определенные дни могли работать члены клуба.

В помощь любителям-конструкторам при радиоклубе начал работать лекторий, в котором приняли участие около сорока квалифицированных радиоспециалистов и опытных радиолюбителей, в том числе члены Совета клуба Н. Мартыничук, В. Титов, М. Мызников, А. Василенко, радиоспециалисты О. Авсиян, И. Абрамсон, активисты клуба О. Казанцев и В. Климов. В лектории были прочитаны лекции о приемно-передающей, измерительной, звукозаписывающей, ультракоротковолновой аппаратуре, о радиорелейных линиях и т. д.

Большую работу по подготовке к выставке проделала консультация клуба. Члены Совета клуба Мызни-

ков и Мартыничук, активисты Казанцев, Фоменко, Святошенко, Федотов, Ефанов не только давали радиолюбителям ответы на интересующие их вопросы, но и помогали им налаживать аппаратуру. В предвыставочный период они оказывали радиолюбителям помощь не только в лаборатории радиоклуба, но и дома. За год в клубе было проведено около 4000 консультаций.

В период подготовки к выставкам с помощью актива клуба были созданы кружки радиолюбителей в Евпатории, Керчи, в школе районного центра Красногвардейское, в селах Мазанка и Ново-Сбурьевка Симферопольского района, в Нижнегорском районе. Сейчас радиокружки имеются почти во всех школах областного центра. Они в значительной степени способствуют политехнизации школ. Юные радиолюбители изготавливают различные электро- и фотореле, развернутые действующие схемы радиоаппаратуры, школьные радиоузлы, учебно-наглядные пособия. Члены радиокружка первичной организации ДОСААФ Керченского металлургического техникума внедряют коротковолновую и ультракоротковолновую связь в горнодобывающую промышленность, налаживают радиосигнализацию в шахтах.

Работа, проделанная Советом и активом клуба, принесла свои плоды. По отзывам многочисленных посетителей, областная выставка получилась очень интересной. На ней демонстрировалось 82 экспоната, которые жюри Выставочного комитета отобрало из 134 конструкций, представленных радиолюбителями.

Особый интерес представляли простой в управлении магнитофон, построенный слесарем завода «Сельхоздеталь» Александром Черновым, генератор стандартных сигналов, сделанный членом Совета клуба Федором Божко, прибор для высокочастотного титрования, изготовленный студентами медицинского института Л. Лапаевой и В. Хаскиным, и ряд других конструкций.

В период выставки проводились испытания экспериментального радиоприбора для прослушивания работы сердца, изготовленного членом клуба И. Фуксом. Заведующий кафедрой нормальной физиологии медицинского института доцент А. Волюнский высоко оценил этот прибор и предложил конструктору изготовить такие приборы для применения в учебных аудиториях института.

За семь дней выставку посетило около десяти тысяч человек. В книге отзывов оставлено много похвальных записей о ее организации, качестве конструкций.

Хорошо проводит ежегодные областные конкурсы радистов-операто-

ров секция по скоростному присему на слух и передаче на ключе радиограмм.

Широкая пропаганда условий соревнований, конкурсов и систематически организуемые тренировочные занятия помогают членам секции в достижении хороших результатов. Готовясь к проведению конкурсов, члены секции заранее оборудуют помещения для занятий, составляют контрольные тексты, набивают ленты для транзиттера, производят запись текстов на магнитофонную пленку. Конкурсы проводятся обычно в два тура: заочный и очный. Контрольные тексты первого тура транслируются, как правило, по всему Крыму.

На местах за приемом конкурсных текстов следят назначенные местными организациями ДОСААФ судьи-контролеры. Они же принимают у участников передачу на ключе и пересылают к установленному сроку по почте в радиоклуб принятые тексты. Судейская коллегия, которая организуется Советом, подводит итоги конкурсов. Она также принимает решения о вызове команд, занявших первые три места, и десяти лучших радистов-операторов на очные соревнования для оспаривания лично-командного первенства области. Итоги конкурса непременно доводятся до сведения всех участников.

В результате большой и систематической работы актива нам удалось сделать соревнования радистов-операторов массовыми. В 9-м областном конкурсе радистов-операторов, проведенном в нынешнем году, участвовало 700 человек.

Члены коротковолновой секции регулярно обсуждают свои дела на заседаниях бюро и собраниях. За последнее время разбирались такие вопросы, как рост коротковолновой секции, повышение скорости приема и передачи радиограмм, работа с радионаблюдателями, дисциплина работы в эфире на коллективных и индивидуальных станциях и другие.

Большая заслуга в успешной работе секции принадлежит ее старейшему руководителю, члену Совета клуба А. С. Прокопенко (UB5SA). Несмотря на его большую загруженность по основной работе в Крымской дирекции радиотрансляционных сетей, ни одно массовое мероприятие в клубе, ни одно соревнование не проходит без его активного участия.

Коротковолновая секция насчитывает сейчас 75 человек. Среди них много девушек, окончивших курсы радистов. Активно работают на коллективной станции радиоклуба UB5KKA Анна Лапа, Тамара Житник, Александра Свиарева, Валентина Нюхина, Надежда Крапивная, Лариса Мартушова, Зинаида Балаева.

Особое внимание секция уделяет развертыванию новых коллективных радиостанций. По инициативе активиста клуба, начальника связи Крымской геолого-разведывательной партии П. В. Гуленко (UB5SB) была открыта недавно коллективная станция UB5KKS при Феодосийском городском комитете ДОСААФ. В создании ее активное участие приняли радистка геолого-разведывательной партии Е. Берсеньева и председатель первичной организации ДОСААФ при Феодосийском горжилуправлении Е. Черепкова. Для оказания практической помощи туда специально выезжал по заданию Совета клуба начальник коллективной станции радиоклуба А. Шентерев. Активными операторами Феодосийской коллективной станции стали контролер городской электросети В. Воинова, начальник спасательной станции В. Дудочкин и другие.

Чтобы наладить работу на коллективной радиостанции морского клуба ДОСААФ во время Всесоюзных женских соревнований, в Керчь по поручению Совета радиоклуба выезжала активистка коротковолновой секции Т. Житник.

Начала свою работу в мае этого года коллективная станция (UB5KKD) при Камыш-Бурунском железнодорожном комбинате, построенная радиолителем А. Борщ. Активисты клуба Ю. Рудницкий и А. Барзюлевский строят коллективную станцию в Севастополе.

Совет клуба уделяет много внимания пропаганде радиотехнических знаний среди населения. За последний год активисты прочитали 131 лекцию. Эти лекции прослушало свыше 12 000 человек. Свою пропагандистскую работу Совет не замыкает в рамках клуба, а проводит вечера, лекции, выставки в библиотеках, учебных заведениях, парках. Так, например, в областной библиотеке состоялся вечер радиотехнической книги на тему «Радио сегодня», в Культпросветшколе были прочитаны популярные лекции по радиотехнике с демонстрацией работы ультракоротковолновых радиостанций, читаются лекции в городском парке культуры и отдыха.

Опыт нашего радиоклуба лишний раз подтверждает, что только с помощью активного и инициативного Совета клуба можно по-настоящему развернуть массовую и спортивную работу среди радиолюбителей.

**М. Зозуля,**  
начальник Крымского радиоклуба  
ДОСААФ

**Я. Рейдлер,**  
инструктор Крымского радиоклуба  
ДОСААФ

г. Симферополь

## ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

В статье секретаря Башкирского обкома КПСС т. Матвиевского «Радиофикация сел Башкирии» (журнал «Радио» № 4 за 1956 г.) указывалось, что Министерство связи уже несколько лет не может решить вопрос об увеличении мощности республиканской радиостанции.

Как сообщил редакция начальник радиоуправления Министерства связи РСФСР т. Можаровский, для улучшения местного радиовещания в Башкирии в текущем году будут проведены работы по реконструкции республиканской радиостанции, мощность которой увеличится в полтора—два раза. На 1957—1958 годы планируется уموощение радиостанции до 50 квт.

\* \* \*

В передовой статье журнала «Радио» № 4 за 1956 г. «Навстречу спортивному лету», отмечалось, что в ряде областей, в том числе в Горьковской и Владимирской, организации ДОСААФ неудовлетворительно ведут пропаганду военных знаний, не проявляют должной заботы об укреплении первичных организаций и развертывании радиолительского движения.

Председатель Горьковского областного комитета ДОСААФ т. Колобовников сообщил редакции, что факты, указанные в передовой, правдивы. Статья обсуждалась на заседании Совета Горьковского радиоклуба и на отчетно-выборном собрании членов клуба. Принято решение всемерно улучшить пропаганду военных знаний. В первичных организациях чаще стали устраиваться беседы и лекции. В клубе проведена встреча со старейшими коротковолновиками. Решено также до конца 1956 г. открыть 10 УКВ радиостанций в первичных организациях ДОСААФ при средних школах и техникумах.

Как сообщил редакции зам. председателя Владимирского областного комитета ДОСААФ т. Соловьев, статья «Навстречу спортивному лету» обсуждалась на заседании Совета областного радиоклуба совместно с активом. Были намечены практические мероприятия, направленные на усиление пропаганды радиотехнических знаний среди населения области.

Приняты меры к устранению имеющихся недостатков и Курганским областным радиоклубом ДОСААФ, работа которого подверглась критике на страницах журнала «Радио». Начальник Курганского радиоклуба т. Солодков сообщил редакции, что в целях улучшения руководства работой ультракоротковолнников проведен семинар для председателей районных комитетов ДОСААФ. В области растет число УКВ радиостанций.

\* \* \*

В своем письме в редакцию журнала «Радио», радиолюбитель А. Кованешников сообщил о том, что помещение Чимкентского радиоклуба пришлось в негодность, что коллективная радиостанция оснащена устаревшим оборудованием. Об этих фактах говорилось и в передовой статье журнала «Радио» № 6 за 1956 г. И. о. председателя ЦК ДОСААФ т. Мельник направил на имя председателя республиканского комитета ДОСААФ Казахской ССР тов. Бошаева письмо, в котором предложил принять необходимые меры для ремонта помещения радиоклуба и оказать помощь в приобретении радиоимущества.



# РАДИОЛЮБИТЕЛИ ЮГОСЛАВИИ

Союз радиолюбителей Югославии (СРЮ), основанный в 1946 году, отметил 10-ю годовщину своего существования. В старой Югославии, до второй мировой войны, радиолюбительство в стране сводилось к работе одиночек. Пользоваться любительскими станциями для установления радиосвязей запрещалось. Несмотря на это, некоторые радиолюбители все же устанавливали нелегальные радиосвязи, большей частью для личного удовлетворения.

В начале 1946 года по инициативе радиолюбителей — участников народно-освободительной войны — в стране были организованы первые радиоклубы. Тогда же в Белграде был проведен и широкий сбор (конгресс) любителей радио, который определил и утвердил линию работы и основные принципы организации радиолюбителей Югославии.

В отличие от радиолюбительского движения в некоторых других странах, в Югославии радиолюбительство не является средством развлечения для одиночек. Не рассматривается оно и только как спорт. В национальных границах радиолюбительство представляет собой массовое движение с определенными целями, а в международных рамках — способствует установлению и развитию лучшего взаимопонимания и дружбы между народами.

Одной из важнейших задач Союза радиолюбителей Югославии является распространение технической культуры и подъем уровня знаний народа и особенно молодежи в области электро- и радиотехники, а также техники связи. Для выполнения этой задачи радиоклубы организуют популярные лекции, выставки, демонстрацию технических устройств, широко используют другие формы массовой работы, доступные широким слоям населения.

В этом деле были достигнуты большие результаты, особенно на селе и в местах, где техническая культура населения не была развита. Радиолюбители не только электрифицировали и радиофицировали многие села страны, но и организовали начальные курсы для сельской молодежи, которая заинтересовалась радиотехникой и освоила сборку простых радиоустройств, преимуще-

ственно детекторных и одноконтурных приемников. Сейчас уже есть кружки сельских радиолюбителей, имеющие приемно-передающие станции, на которых устанавливаются связи с радиолюбителями всех стран мира.

Наряду с этим радиоклубы приступили к организации ряда курсов для широких слоев населения — женщин, детей, рабочих и учащихся. Слушатели курсов знакомятся с основами электро- и радиотехники, с применением радио и электричества в быту и т. д.

Важнейшей задачей Союза радиолюбителей Югославии является также подготовка кадров специалистов. В системе различных начальных курсов, в отдельных секциях радиоклубов молодежь не только получает необходимые знания, учится конструировать приемники, передатчики, овладевает техникой связи по радио, но и готовит себя для будущей деятельности в промышленности, связи и армии.

Союз радиолюбителей Югославии — единая организация радиолюбительского движения в стране. Союзный совет (комитет) координирует работу республиканских Союзов радиолюбителей, направляет идейно-политическую и общественно-массовую работу в радиолюбительских организациях, руководит организацией всех любительских приемно-передающих секций и личных приемно-передающих станций, представляет югославских радиолюбителей за рубежом.

Являясь добровольным членом Союза технического воспитания — «Народне технике», СРЮ ведет свою деятельность в духе программных начал этой организации.

Органами Союза радиолюбителей Югославии являются: Конгресс, Союзный совет (комитет), Президиум и Контрольный совет (комитет). В работе Конгресса участвуют делегаты Союза радиолюбителей, которые избираются республиканскими скупщинами.

Республиканские союзы радиолюбителей в составе СРЮ — самостоятельны. Они ведут работу на своих территориях, соблюдая статус СРЮ и свои собственные правила. Органами республиканского союза являются Скупщина, Респуб-



Участники УКВ соревнования «Охота на лис» (в диапазоне 141 Мгц) в поисках спрятанной радиостанции

ликанский совет (комитет), Президиум и Контрольный совет (комитет).

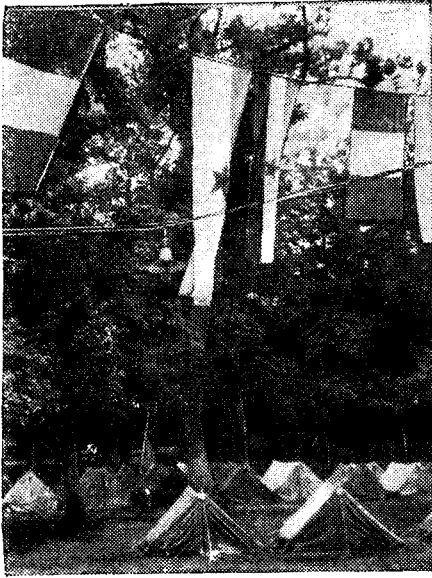
Основными организационными единицами республиканских союзов являются радиоклубы. Они создаются как по территориальному принципу, так и на предприятиях, в организациях, школах и т. д. В стране насчитывается около 300 радиоклубов. В составе клубов организуются приемно-передающие секции.

Союз радиолюбителей Югославии насчитывает сейчас свыше 23 500 членов. Радиооператоров среди них немного — всего около 1000 человек, которые работают на 180 клубных и личных любительских радиостанциях.

Правила о работе приемно-передающих секций радиолюбители Югославии получили в 1950 году и с того времени ежедневно держат связь с радиолюбителями всего мира.

С момента своего основания СРЮ активно сотрудничает в международной радиолюбительской унии (ИАРУ), членом которой он является, считая, что принципы, на которых основана эта организация — сотрудничество без различия политических, расовых и религиозных принадлежностей, служат сближению и дружбе между народами. Регулярный контакт с остальными членами ИАРУ налажен особенно после конгресса этой международной организации в Лозанне в 1953 году.

Югославские радиолюбители систематически участвуют в между-



*В лесу раскинулся лагерь участников слета радиолюбителей*

народных соревнованиях, не носящих местного характера. Так, например, они регулярно работают в АРРЛ соревнованиях (международ-

ное соревнование американских любителей), ВК/ЗЛ (соревнование австралийских и новозеландских радиолюбителей, открытое для радиолюбителей всего мира), РЕФ (международное соревнование французских радиолюбителей) и т. д. Кроме того, ежегодно организуют и участвуют в соревнованиях Уу-ДЛ, т. е. соревнованиях с немецкими любителями.

Союз радиолюбителей Югославии успешно развивает работу и на ультракоротких волнах. Делегация СРЮ участвовала в 1955 году в конгрессе УКВ любителей в Брюсселе (Бельгия), на котором страны — члены ИАРУ приняли ряд решений по вопросам работы на УКВ. Был утвержден также календарь соревнований.

В целях установления контакта с радиолюбителями других стран делегация Союза радиолюбителей Югославии посетила Англию, Францию и Германию.

Уже несколько лет СРЮ проводит слеты радиолюбителей, в которых принимают участие и радиолюбители других стран. Такие слеты являются наиболее действенной формой сближения организаций и отдельных радиолюбителей. Так, на I и II слетах в Любляне и

Загребе проводились различные соревнования («Охота на лис», QSO и QRQ-соревнования и т. д.), в которых участвовали радиолюбители Англии, Франции, Греции, Италии, Германии, Австрии и Дании.

В июле 1956 года Союз радиолюбителей Югославии организовал юбилейный III слет в Белграде в честь 10-й годовщины СРЮ и 100-летия со дня рождения Николы Тесла — великого югославского ученого и изобретателя в области техники. На этом слете участвовало большое число радиолюбителей из других стран — членов ИАРУ. Были также делегации радиолюбительских организаций СССР и стран народной демократии.

Радиолюбители Югославии с удовлетворением отметили возобновление связей с радиолюбителями СССР, Румынии, Венгрии и Болгарии в прошлом году. Надеемся, что эти связи и дальше будут развиваться во всех направлениях международного сотрудничества радиолюбителей, способствуя сближению и дружбе между народами всего мира.

*„Радиомама“*

*(Журнал Союза радиолюбителей Югославии)*

## ТРИБУНА СПОРТИВНОГО ОПЫТА

# СКОРОСТНОЙ ПРИЕМ РАДИОГРАММ С ЗАПИСЬЮ ОТ РУКИ

Для того чтобы наиболее полно и с наименьшими затруднениями записывать принимаемый текст, необходимо: во-первых, правильно воспринимать передаваемые с надлежащей скоростью телеграфные знаки, во-вторых, разборчиво с той же скоростью их записывать. И хотя все это кажется совершенно очевидным, овладение мастерством записи радиogramм требует большого и упорного труда и сразу никогда не дается. Для этого недостаточно хорошо принимать на слух быстро передаваемый текст.

В процессе подготовки к соревнованиям необходимо чаще и больше упражняться в восприятии телеграфных знаков. Для этого лучше всего слушать тренировочные тексты и одновременно следить за текстом, написанным или напечатанным на бумаге. Скорость передачи следует постепенно увеличивать до границы нашей способности воспринимать передаваемые знаки. При этом ничего не нужно записывать, нужно только зрительно контролировать передаваемый текст. На каждой скорости следует задерживаться до тех пор, пока не будешь в состоянии самостоятельно «найти» в написанном тексте место, которое передается в данный момент. Только после этого следует повысить скорость передачи и то не более чем на 10 знаков в минуту. Таким способом нужно продолжать тренировку восприятия все время. Весь этот процесс длится несколько дней. Повышать скорость преждевременно не следует, так как с приближением к верхней границе вос-

приятия приходится все более и более напрягать внимание, сосредоточивая его на передаваемых знаках. При этом возникает усталость и восприятие на некоторое время «пропадает», отдельные знаки в буквах сливаются.

Наибольшая предельная скорость, которую мы воспринимаем, не является неизменной. На тренировках можно повысить ее многократными повторными упражнениями.

Участники тренировок соревнуются на более быстрое чтение передаваемого текста. Подобные упражнения помогают развитию восприятия.

В настоящее время ряд спортсменов уверенно принимает скорости 370—380 знаков в минуту по системе «Парис». То, что некоторые из них принимают и записывают на машинке еще большие скорости, объясняется, по видимому, тем, что речь идет об открытом тексте, при приеме которого допустимо отставание на одно-два слова.

При приеме цифрового текста отставание невозможно; на международных соревнованиях в Ленинграде скорости приема в 370 знаков в минуту достигли как те, кто записывает текст от руки, так и те, кто записывает его на машинке.

Очень важно развить в себе способность быстро и разборчиво записывать текст. То обстоятельство, что лучшие радисты-скоростники, записывающие текст ру-

кой, достигают скорости 280 знаков в минуту, когда предельная скорость восприятия примерно на 100 знаков больше, говорит само за себя. Так, в приеме шифрованного буквенного текста скорость приема можно было бы увеличить в том случае, если бы мы сумели достигнуть большей скорости записи. Как же добиться этого? Опыт показывает, что много времени уходит на начертание крупных букв или цифр и при возвращении руки справа налево, чтобы начать писать следующую строку. Здесь потеря времени получается тем большей, чем длиннее строка.

С такими потерями времени можно бороться несколькими способами. Один из этих способов — уменьшение размера букв до минимума. При этом размер букв следует уменьшить настолько, чтобы это не отражалось вредно на зрении и не вызывало чрезмерной утомляемости пишущего.

Описанный способ записи с мелкими буквами имеет одно большое преимущество: он уменьшает число строк. В результате экономится время, необходимое для возвращения руки к началу следующей строки. Если при тексте в 50 групп производят запись по диагонали листа или вдоль его длинной стороны, можно записать все 50 групп в одну строку без переходов на новую строку. Я пишу таким образом, и это дает мне возможность достигать очень неплохих результатов.

Но есть и другой способ записи от руки, когда запись ведется в две группы. При двух группах в строке возвращение карандаша к следующей строке длится одно мгновение. Чтобы рука меньше уставала, можно опереться ею о стол. Благодаря этому приему молодому радисту-скоростнику Фурко удалось принять текст с рекордной скоростью 270 знаков в минуту. При этом он допустил всего 15 ошибок. Достигнутый им результат ставит его в ряд с нашими лучшими скоростниками.

Но даже если вести запись буквами минимального размера и не возвращаться к началу следующей строки, то все же на начертание некоторых букв уходит довольно много времени. Так, например, для меня камнем преткновения является всегда буква *i*. У каждого скоростника имеются буквы, которые ему трудно быстро записать. При этом, если только в одной группе встретятся несколько таких букв, то запись станет замедленной и несколько групп будут записаны с большим отставанием. Тогда, чтобы «догнать» передачу текста, приходится целиком пропускать дальнейшие группы. Выход здесь надо искать в упрощенном написании таких трудных букв, заранее оговорив такое упрощение.

Большой ошибкой было бы предполагать, что изменение способа записи можно осуществить за короткое время. Следует учесть, что при новом способе записи приходится напрягать внимание в ущерб восприятию телеграфных знаков. Такое чрезмерное напряжение внимания может вызвать сильное переутомление и принести больше вреда, чем пользы.

Следует помнить, что самое быстрое письмо ничего не даст, если не сумеешь так же быстро принимать на слух. Это особенно наглядно проявляется при приеме цифрового текста, который записывается быстрее, чем воспринимается. Ничего не даст нам и самое быстрое восприятие, если мы не сумеем так же быстро записать воспринятое — это особенно заметно при записи рукой шифрованного буквенного текста, воспринимаемого со значительно большей скоростью, чем мы можем записать. Рекорд по приему шифрованного буквенного текста с записью от руки является по существу рекордом в записи, а рекорд в приеме цифрового текста является одновременно рекордом в скорости восприятия.

Для тренировок можно рекомендовать следующий метод. Начать тренировку с прослушивания передаваемого текста со скоростью, близкой к нашей предельной, следя по ранее написанному тексту. Затем, снизив скорость примерно на 50 знаков в минуту, мы пробуем вести запись. Сниженная таким образом скорость воспринимается механически и дает возможность сосредоточиться только на записи. Это особенно важно для начинающего радиста. Только после того, как почерк отшлифован и мы пишем совершенно механически, следует перейти к следующему этапу тренировки. Скорость опять повышается до предельной, и мы повторно тренируем восприятие, после чего снижаем скорость на 50 знаков и пытаемся принять текст. Можно сказать, что тренировка ведется по правилу: «записывай скорость на 50 знаков в минуту ниже, чем способен принять на слух».

Иначе будет, повидимому, обстоять дело у опытных спортсменов при приеме цифрового текста, где скорость записи равна скорости восприятия. Трудности здесь будут в увеличении предельной скорости восприятия, скорость же записи увеличится без особых усилий. Однако и здесь в начале тренировки следует придерживаться того же правила: «записывай скорость на 50 знаков в минуту ниже, чем способен принять на слух». Только в конце тренировки можно записывать текст с большей скоростью, близкой к предельной.

Много внимания следует уделять цифрам 2 и 3, иногда 7 и 8. Это, повидимому, самые трудные знаки при приеме на предельной скорости. Тренируясь, нельзя увеличивать предельную скорость до тех пор, пока эти цифры не будут приниматься уверенно.

На прошлогодних тренировочных сборах были составлены специальные тексты, состоящие из таких трудных цифр. В дальнейшем, при улучшении записи цифр, применялся текст, в котором каждая группа состояла из одинаковых цифр. Конечно, мы составляли также тексты, в которых группы с трудными цифрами повторялись несколько раз. Такие тексты повторялись очень быстро. Эти и подобные вспомогательные тексты оказывают значительную помощь как при тренировке процесса восприятия, так и при тренировке процесса записи. Однако они не должны были стать самоцелью на заключительном этапе тренировки. Правильно было бы записывать стандартный текст со всеми знаками, повторяющимися в различной последовательности.

В заключение следует упомянуть об оптимальной выоте тона передачи телеграфных знаков. Наилучший тон — это тон с частотой примерно 400 гц. Советские спортсмены предпочитают большую громкость сигнала. Я тоже придерживаюсь мнения, что предельная скорость возрастает при сильном сигнале в головных телефонах. Лучше принимаются сигналы пилообразные, а не синусоидальные. В этой области был достигнут настолько значительный эффект, что на него обратили внимание все участники прошлогоднего тренировочного сбора.

**Иржи Мразек (OK1GM),**  
мастер радиолюбительского спорта

*Публикуемая с некоторыми сокращениями статья чехословацкого мастера радиолюбительского спорта, участника международных соревнований скоростников Иржи Мразека (OK1GM) была напечатана в журнале «Amatérské rádio».*

*Описываемые методы тренировки, несмотря на то, что они несколько отличаются от методов, применяемых ведущими советскими скоростниками, представляют безусловный интерес для многих наших радистов-спортсменов.*

# Новая аппаратура

Ф. Тормазов

**ТЕЛЕВИЗОРЫ.** Все вновь разработанные телевизоры, о которых сообщается в этой статье, рассчитаны на работу в пяти телевизионных каналах и на прием передач УКВ ЧМ станций, работающих в диапазоне  $66 \div 72$  Мгц. В телевизорах предусмотрена возможность использования усилителя НЧ приемника звукового сопровождения для проигрывания грампластинок. Во всех телевизорах применяются кинескопы с прямоугольными экранами с диагональю экрана 35 или 43 см.

**ТЕЛЕВИЗОР «СТАРТ».** В телевизоре «Старт» применены 18 радиоламп пальчиковой серии и кинескоп 35ЛК2Б (рис. 1). Чувствительность приемников телевизора составляет 200 мкв, что обеспечивает прием телевизионных сигналов в радиусе 50—100 км от телевизионного центра.

Питается телевизор от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 в через автотрансформатор. Поэтому заземлять телевизор нельзя. Мощность, потребляемая телевизором от сети, составляет около 150 вт, при приеме ЧМ станции — около 80 вт.

Приемники телевизора собраны по супергетеродинной схеме. Усилитель ВЧ, гетеродин и преобразователь — общие для всех каналов приемника. Вход телевизора — настроенный и рассчитан на подключение 300-омного кабеля. Промежуточная частота канала изображения 34,25 Мгц, а канала звукового сопровождения 27,25 Мгц. Полоса пропускания канала изображения не менее 4 Мгц. В телевизоре предусмотрено полное гашение обратного хода луча развертки. В выпрямителе телевизора применяются диоды ДГ-Ц24.

Телевизор смонтирован в разъемном деревянном по-

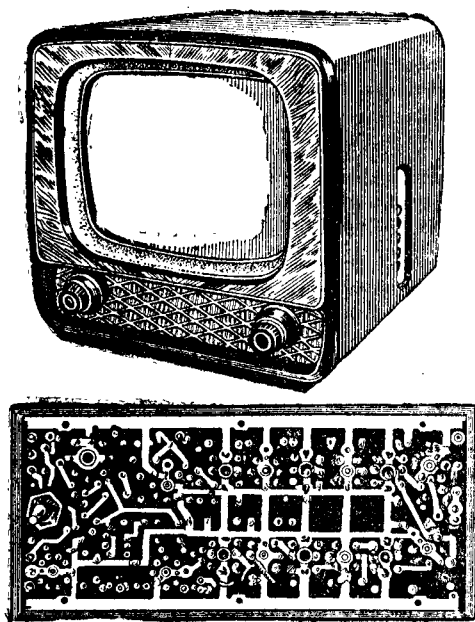


Рис. 1

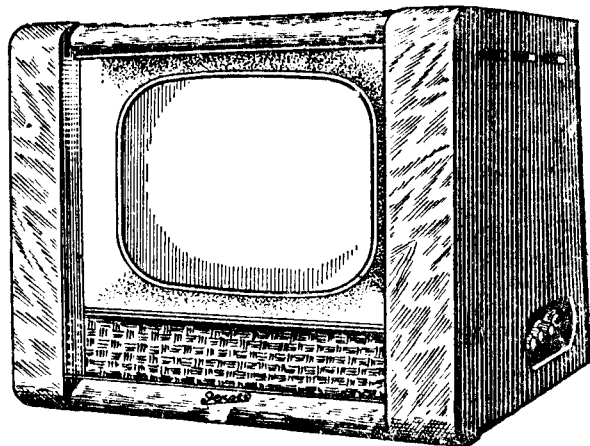


Рис. 2

лированном ящике. При разборке телевизора снимается ящик без передней стенки. Монтаж выполнен печатным способом на вертикальном шасси, которое с передней стенкой ящика представляет жесткий каркас. На шасси расположены три печатные прессованные панели. На первой размещены усилители: ПЧ сигналов изображения, ПЧ сигналов звукового сопровождения и усилитель НЧ. На второй панели смонтированы канал синхронизации и блок развертки по вертикали. На третьей панели размещен блок развертки по горизонтали. На вертикальном шасси размещена также силовая часть телевизора. Монтаж первой панели показан на рис. 1.

На переднюю стенку ящика телевизора выведены две двойные ручки управления, там же размещен громкоговоритель 1ГД-9. Вспомогательные ручки управления выведены в прорез в правой боковой стенке ящика.

Испытания опытных образцов телевизора «Старт» показали, что качество изображения получается вполне удовлетворительным. Качество звучания музыки и речи при приеме телевизионных передач удовлетворительно.

**ТЕЛЕВИЗОР «РЕКОРД».** В телевизоре «Рекорд» используются 16 ламп пальчиковой серии и кинескоп 35ЛК2Б. Приемники телевизора собраны по схеме супергетеродина. Для приема сигналов звукового сопровождения используется разност промежуточных частот передатчиков изображения и звукового сопровождения. Вход телевизора рассчитан на подключение 75- и 300-омного кабеля.

Чувствительность приемников телевизора составляет 200 мкв. Разрешающая способность по горизонтали в центре экрана кинескопа не менее 450 линий, по горизонтали на краях — не менее 400 линий.

Питание телевизора осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127, 220 в и производится от двух выпрямителей: от одного питаются приемники телевизора, а от другого блоки разверток по горизонтали и вертикали. Мощность, потребляемая от сети (при приеме телевидения), составляет 160 вт.

Детали телевизора размещаются на двух металлических шасси, установленных вертикально по двум боковым стенкам ящика. Монтаж производится пайкой и электросваркой. На передней стенке шасси размещен громкоговоритель 1ГД-9. Ручки управления выведены на правую боковую стенку шасси (рис. 2).

Испытание опытных образцов телевизора «Рекорд» показало, что качество изображения и звучания му-

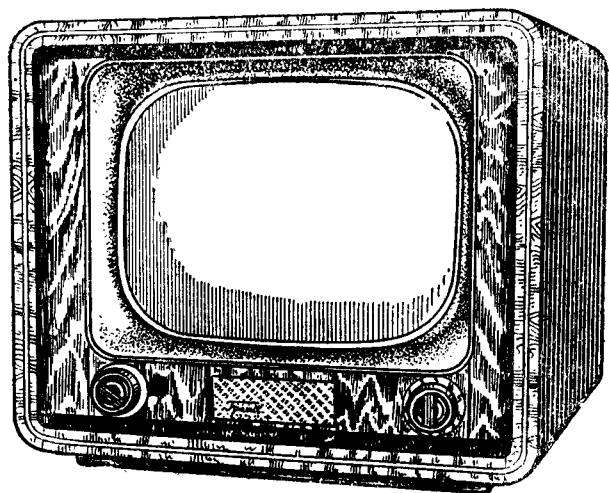


Рис. 3

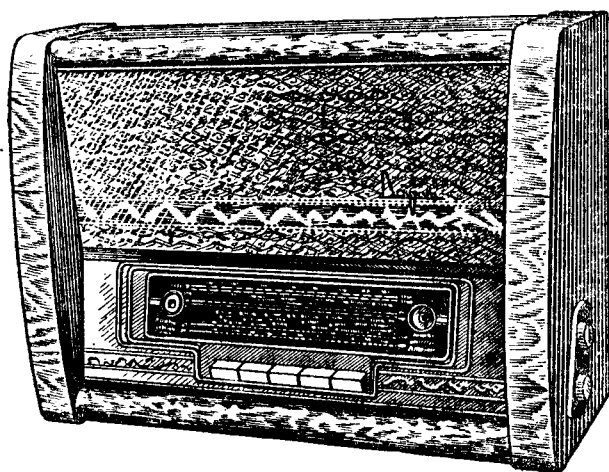


Рис. 4

зыка и речи при приеме телевизионных передач вполне удовлетворительное.

**ТЕЛЕВИЗОР «РУБИН».** В телевизоре «Рубин» применяются 19 радиоламп и кинескоп 43ЛК2Б (рис. 3). Разрешающая способность по горизонтали в центре экрана кинескопа не менее 500 линий. Ящик телевизора имеет размеры  $495 \times 490 \times 425$  мм. Мощность, потребляемая от сети, — 180 вт.

**РАДИОПРИЕМНИК «ДАУГАВА».** До сих пор радиола и радиоприемник «Даугава» выпускались с подъемной шкалой, за которой в радиоле размещался электродвигатель и диск с звукоснимателем для проигрывания грампластинок. В настоящее время начнется выпуск радиоприемников «Даугава» в новом оформлении (рис. 4), где шкала размещена неподвижно. Схема и параметры приемника остались без изменений.

**РАДИОПРИЕМНИК «ТУРИСТ».** Приемник собран по супергетеродинной схеме и предназначен для работы в диапазонах средних и длинных волн. Малогабаритный переносный приемник питается от сети или батарей. Выпрямитель размещен в приставке, на которой устанавливается приемник (рис. 5). На этом ри-

сунке приведена также частотная характеристика по звуковому давлению, где сплошной линией нанесена частотная характеристика громкоговорителя, точечным пунктиром частотная характеристика всего тракта ( $f_{\text{нес}} = 1000$  кГц), пунктиром такая же характеристика при  $f_{\text{нес}} = 220$  кГц.

Запись частотной характеристики громкоговорителя производилась при  $U_{\text{зв}} = 0,35$  в ( $P_{\text{зв}} = 0,1$  вт на частоте 400 гц). При записи частотных характеристик всего тракта  $U_{\text{вых}} = 0,3$  в ( $P_{\text{зв}} = 30$  мва на частоте 400 гц).

В приемнике используются следующие лампы: 1К2П (в каскадах усиления ВЧ и ПЧ), 1А2П (в преобразователе частоты), 1Б2П (детектор и предварительный усилитель НЧ) и 2П2П (оконечный усилитель). Испытания опытных образцов приемника «Турист» показали удовлетворительное качество звучания музыки и речи.

**ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ.** Для приема первой и второй телевизионных программ в Москве и Московской области наша промышленность выпустила наружные телевизионные антенны в двух вариантах. Двухэлементная антенна «АНТ-1» состоит из двух активных вибраторов (рис. 6). Эта антенна предназначена для установки в Москве и ближайших пригородах. Четырехэлементная антенна «АНТ-2» состоит из двух активных и двух пассивных вибраторов (рис. 7). Эта антенна предназначена для установки ориентировочно в радиусе 50—60 км от Москвы. Антенны «АНТ-2» можно применять и в Москве в случае наличия помех при приеме.

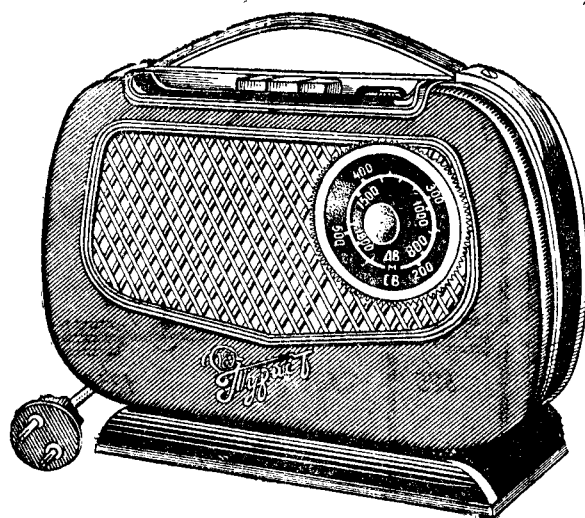
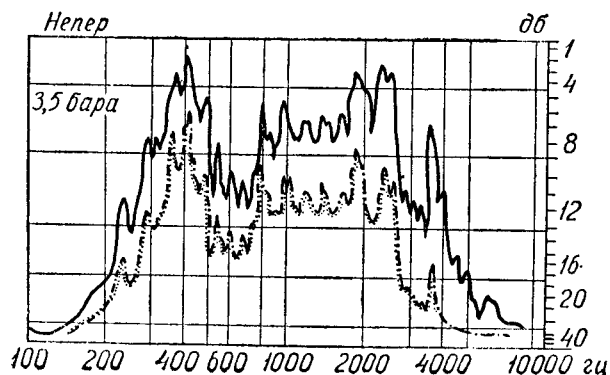


Рис. 5

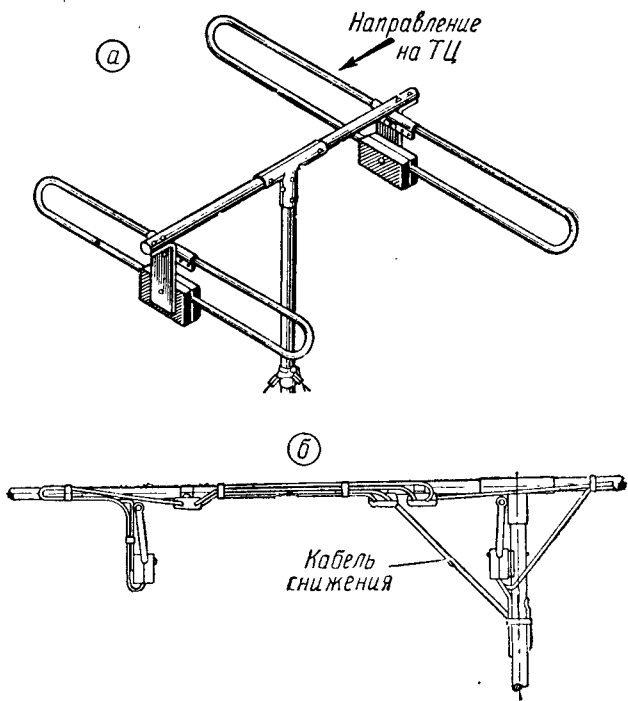


Рис. 6

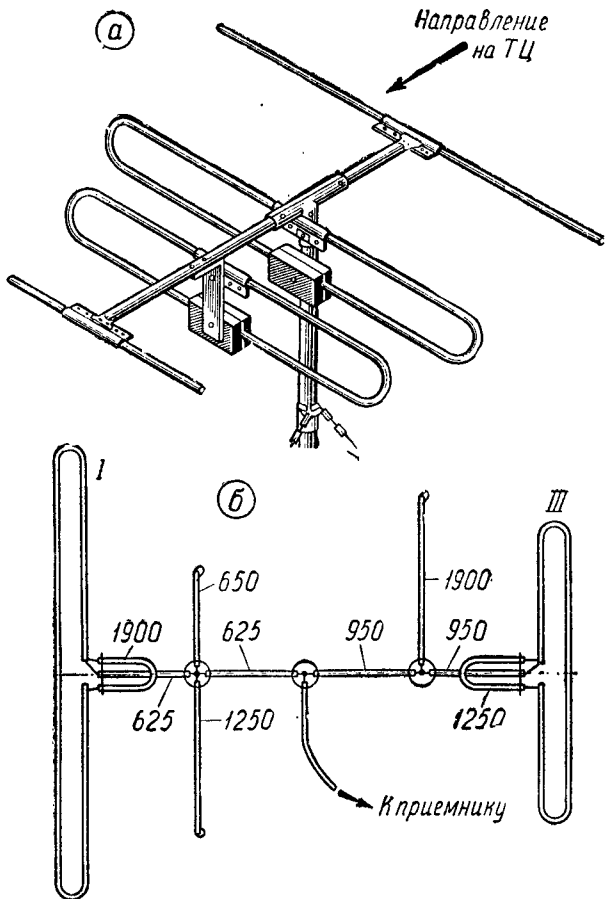


Рис. 7

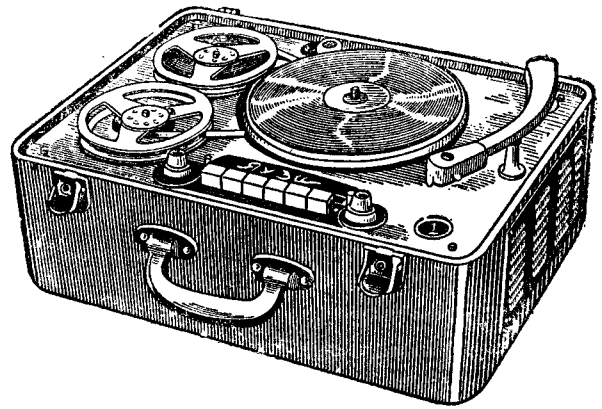


Рис. 8

В комплект каждой антенны входит металлическая мачта, состоящая из двух стоек, соединяемых при помощи хомута и стяжных болтов. У основания мачты укреплен башмак для крепления мачты к крыше. Для крепления приложены хомут с проволочными растяжками и зажимами.

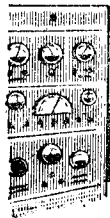
Активные и пассивные вибраторы состоят из двух половин, соединяемых при монтаже антенны. В комплект также входит система согласующих кабелей, планка снижения кабеля и комплект установочных и крепежных деталей. В комплект антенны не входит соединительный кабель РК-1.

Если антенна устанавливается на отдельно стоящем здании вне города, мачту необходимо соединить с шиной молнеотвода.

**МАГНИТОФОН-ПРОИГРЫВАТЕЛЬ «ЯУЗА»** предназначен для записи звука на ленту, воспроизведения этой записи и для проигрывания грампластинок (обычных и долгоиграющих), а также перезаписи их на ферромагнитную ленту. Запись можно производить с микрофона, звукоснимателя радиоприемника (трансляционной сети). Запись двухдорожечная; скорость движения ленты 190 мм/сек и 80 мм/сек. Последняя скорость предназначена для записи и воспроизведения речи. Длительности записи (или воспроизведения) при этих скоростях движения ленты соответственно равны 30 мин. и 1 час 10 мин.

Длительность перемотки ленты в любом направлении составляет 2,5 мин. Длина ленты в рулоне 180 м. Полоса частот, воспроизводимых усилителем установки, лежит в пределах 70—7000 гц. Мощность, потребляемая от сети переменного тока напряжением 110, 127, 220 в, составляет не более 80 вт. В установке применен универсальный звукосниматель с корундовыми иглами и пьезоэлектрический микрофон. Вся установка размещается в переносном фанерном ящике размерами 470×360×215 мм. Ящик оклеен декоративным материалом. Все детали аппарата размещены в ящике с арматурой и громкоговорителем, на плате лентопротяжного механизма и механизма проигрывателя и на шасси усилителя-выпрямителя. Плата лентопротяжного механизма укрепляется к ящику, в котором размещаются усилитель и громкоговоритель (1ГД-6). Лентопротяжный механизм приводится в действие асинхронным конденсаторным двигателем АД-2 (рис. 8).

Управление магнитофоном-проигрывателем осуществляется с помощью клавишей, расположенных на верхней панели лентопротяжного механизма и задней стенке ящика. Универсальный усилитель установки содержит четыре каскада, генератор и индикатор записи.



# КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

## Больше внимания школьным УКВ радиостанциям

В эфире часто можно услышать сигналы любительской УКВ радиостанции средней школы № 59 Москвы. Радиолубительство здесь давно стало одной из форм внешкольной работы. Под руководством преподавателя физики — Сергея Макаровича Алексеева, опытного, страстно любящего свое дело радиолубителя, учащиеся с увлечением овладевают радиотехникой. Начав с конструирования простейших приемников, они самостоятельно смонтировали школьный радиопередатчик, а затем построили ультракоротковолновую станцию.

За время работы станции немало школьников отлично овладело специальностью радиста, стало опытными радиоспортсменами: трое операторов недавно получили второй спортивный разряд, 15 человек за хорошие результаты в соревнованиях ультракоротковолнников награждены дипломами и грамотами ДОСААФ. Участвуя в 5-х городских соревнованиях, станция работала на трех диапазонах — 38, 144 и 420 Мгц. Операторы установили 166 двусторонних связей с 28 корреспондентами.

Любовь к радио, привитая в школе, определила жизненный путь многих выпускников. Они стали радиоинженерами.

Говорят, хорошему примеру подражают. Неудивительно поэтому, что учащиеся другой московской школы № 465, Виктор Горячев и Вячеслав Гапанович, узнав, что в школе № 59 имеется своя УКВ радиостанция, загорелись желанием сконструировать такую же у себя.

Юноши уже несколько лет занимались радиолубительством. Они собрали не один радиоприемник. Но теперь речь шла о приемно-передающей станции, а это куда сложнее! Перед ними сразу же встала масса вопросов: какую выбрать схему, с чего начать, где взять детали?

Со всеми этими вопросами Горячев и Гапанович пришли к Сергею

Макаровичу Алексееву, о котором слышали много хорошего. Старый радиолубитель приветливо встретил ребят. Несколько часов он рассказывал им об УКВ радиостанции, подробно и понятно разъяснил особенности работы на ультракоротких волнах, а на прощание подарил свою книгу «Радио в школе», в которой подробно описана школьная УКВ станция, и снабдил некоторыми радиодетальками.

С большой охотой взялись ребята за дело. Упорно и кропотливо трудились они, и, наконец, станция была построена. Ей присвоили позывной — 077531.

Сколько удовольствия доставили молодым ультракоротковолнникам первые встречи в эфире!

Хотелось бы довести рассказ об этой школьной УКВ станции, если можно так выразиться, до логического конца, рассказать о том, как радиостанция стала своеобразным магнитом, притягивающим к себе все большее число юношей и девушек, так же как в школе № 59. К сожалению, сделать этого нельзя.

УКВ радиостанцию в школе № 465 построили по сути дела двое — Виктор Горячев и Вячеслав Гапанович. Лишь в некоторых мелких работах при монтаже станции и установке наружной антенны участвовало несколько учеников. Произошло это, конечно, не потому, что школьники не проявили интереса к созданию радиостанции, а потому, что их просто не привлекли к этому важному занимательному делу.

Станцию установили в препараторской комнате, сплошь заставленной шкафами и столами с приборами, а на двери повесили отпугивающую табличку: «Вход воспрещен». Никто, кроме Горячева и Гапановича, не был допущен к работе на станции. Но вскоре Виктор Горячев перешел в школу рабочей молодежи, а Вячеслав Гапанович, в связи с приближением экзаменов на аттестат

зрелости, с головой ушел в учебу. Позывной 077531 все реже и реже появлялся в эфире, а сейчас его не слышно вовсе. Гапанович окончил школу, и теперь на станции работать некому.

Почему так получилось? Может быть, это объясняется тем, что в школе не осталось радиолубителей? Отнюдь нет.

Начальник бездействующей УКВ радиостанции — преподаватель физики Л. А. Нотов называет имена многих старшеклассников, которые не первый год увлекаются конструированием радиоприемников на практических уроках по электротехнике, занимаются радиолубительством, работают на УКВ станциях в радиоклубе или в Доме пионеров Ждановского района столицы.

Отчего же ребята не работают на своей школьной радиостанции? Вся беда в том, что ни администрация школы, ни преподаватели, ни комсомольская и пионерская организации по-настоящему не возглавили радиолубительство среди учащихся, не позаботились о том, чтобы создать в школе крепкий работоспособный коллектив юных радиолубителей.

Ультракоротковолновые радиостанции имеются сейчас еще в нескольких московских школах, но почти везде наблюдаются те же недостатки, что и в школе № 465.

Взять, например, школу № 279. Радиолубители систематически тренируются в установлении двусторонних связей с ультракоротковолнниками Москвы и Московской области. Но для работы в эфире им предоставлено слишком мало времени — всего по одному часу трижды в неделю. Здесь, как и в школе № 465, радиостанция установлена в подсобной лаборантской комнате, и хотя на ее двери нет надписи, запрещающей вход, свободного доступа к станции ребята не имеют.

Начальники школьных УКВ радиостанций обычно жалуются на отсутствие помощи со стороны Московского городского радиоклуба ДОСААФ. До некоторой степени они правы. Нельзя, к сожалению, сказать, что радиоклуб уделяет должное внимание работе УКВ радиостанций в школах, что он сделал

все для роста рядов ультракоротковолновиков среди учащихся. Но дело в том, что и начальники школьных радиостанций слишком мало проявляют заботы о порученном им деле.

Вот конкретный тому пример: в Государственной инспекции электросвязи по несколько месяцев лежат регистрационные документы на эксплуатацию УКВ радиостанций школ № 266, 268, 286, 290 и других, но за ними никто даже не является...

Не уделяют внимания развитию радиолобительского спорта среди учащихся и директора школ. Ведь не секрет, что в ряде случаев школьные УКВ радиостанции работали бы значительно лучше, если бы имели свои помещения, а не ютились в уголках «запретных зон».

Бывает и так, что энтузиазм радиолобителей наталкивается на равнодушные администрации. Недалеко от Москвы в городе Покров, например, группа активистов школы № 1 во главе с преподавателем физики т. Костным решила построить школьную УКВ радиостанцию. Однако руководство школы не поддержало эту ценную инициативу. Директор отказался выделить помещение, не попытался найти возможности изыскать средства для приобретения деталей.

Подобные факты не единичны. Директорам школ следовало бы, наконец, понять, что широкое развитие радиолобительства среди учащихся является одной из форм политехнизации школы, что оно способствует повышению их успеваемости.

Известно, что начальники школьных радиостанций это, как правило, преподаватели физики, имеющие достаточную теоретическую подготовку. Однако большинство из них никогда не занималось радиолобительством, и поэтому они зачастую не в состоянии оказать практическую помощь юным радиолобителям.

В связи с этим возникает вопрос: не следует ли Министерству высшего образования и общественным организациям институтов, особенно тех, которые готовят преподавателей физики, самым серьезным образом заняться развитием радиолобительства в вузах?

Кстати сказать, в этом отношении уже имеется хороший опыт. В Ивановском педагогическом институте, например, создан студенческий радиокружок, в котором будущие учителя строят приемники, конструируют различную радиоаппаратуру, приобретают практические навыки по радиотехнике. Можно не сомневаться, что многие из них, придя в

школу, с успехом смогут руководить радиокружками, смогут возглавить работу юных радиолобителей, привить школьникам любовь к радиолобительскому спорту.

Большую помощь школам могут оказать радиоклубы ДОСААФ и в частности Московский городской радиоклуб. Почему бы, например, клубу не организовать курсы или семинар по подготовке начальников радиостанций — обществеников? Правда, одно время попытка к проведению таких семинаров была предпринята, но руководство радиоклуба не проявило должной настойчивости и, встретив первые же трудности, очень легко отказалось от своего намерения. А зря! Было задумано большое и полезное дело. Доведи его радиоклуб до конца, и многие школы получили бы подготовленных начальников КВ и УКВ радиостанций — организаторов радиолобительского спорта среди учащейся молодежи.

Радиоклуб ДОСААФ — массовая учебно-спортивная организация, центр радиолобительской работы. Он призван привлекать наиболее подготовленных своих членов для работы с молодыми радиолобителями не только внутри клуба, но и в первичных организациях. Факты, однако, говорят о том, что из 150 членов КВ и УКВ секции Московского городского радиоклуба очень немногие выполняют эту свою обязанность.

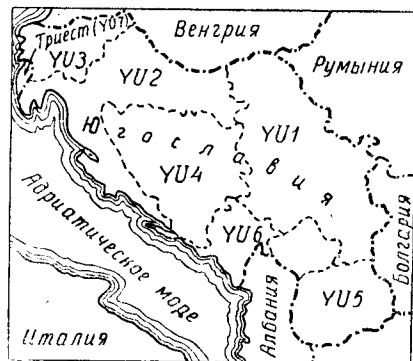
Несколько слов о районных Домах пионеров и о Детских технических станциях столицы. Работники этих учреждений, несомненно, ведут большую работу среди юных радиолобителей. Особенно следует отметить педагогов Е. С. Дворникова (фрунзенский районный Дом пионеров) и Ю. И. Фелистак (московский городской Дом пионеров). Хорошие радиокружки созданы в сталинском районном Доме пионеров, на тушинской Детской технической станции. Но вся беда в том, что работа здесь, главным образом, проводится только с теми ребятами, которые записались в кружки и секции. Развитие же радиолобительства в школах никого не интересует. В отрыве от школы ведет работу с радиолобителями и московский городской Дом пионеров.

Тысячи юных радиолобителей — школьников Москвы проявляют огромный интерес к радиотехнике, к радиолобительскому спорту. Они хотят стать настоящими радистами-спортсменами. В этом им должна быть оказана всемерная помощь и поддержка.

*В. Карпентя*



**В** Федеративной Народной Республике Югославии позывные по районам страны распределены следующим образом (см. рисунок):



YU1 — Сербия, YU2 — Хорватия, YU3 — Словения, YU4 — Босния и Герцеговина, YU5 — Македония, YU6 — Черногория, YU7 — Триест.

\* \*

Позывные ОК4, ОК5, ОК6, ОК7 принадлежат Чехословацкой Республике и выдаются экспериментальным радиостанциям.

\* \*

Владимир Котт ОК1FE (Прага) установил связь с 211 странами мира и получил подтверждение от 198 стран.

\* \*

Связь с UA1KAE (Антарктида, пос. Мирный) установили московские радиостанции UA3BN (Н. Стромилов) и UA3KBA (Московский энергетический институт).

\* \*

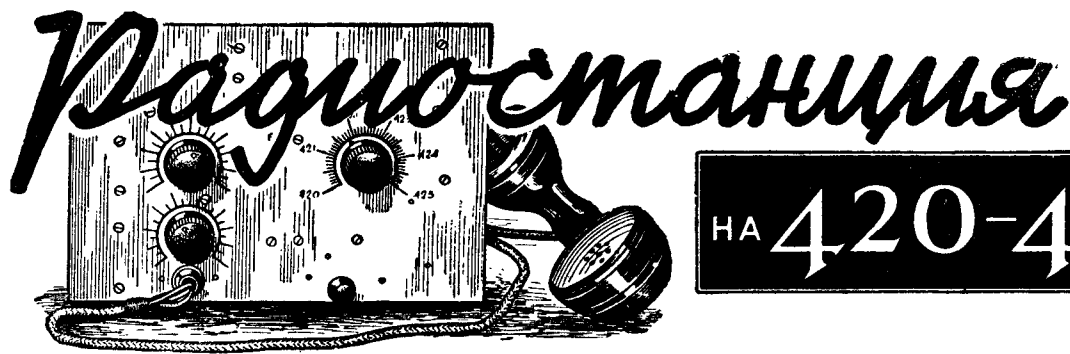
На диапазоне 3,5 Мгц установлена связь между UA3BC (Кунцево, Московской обл., оп. т. Богомолов) и UA0AG (Красноярск, оп. т. Бондырев).

\* \*

В январе 1956 г. один из активнейших укавистов Югославии YU3EN установил первую связь с OE (Австрия) на 435 Мгц. Сигналы радиостанции YU3EN были также приняты в сентябре 1955 г. (Карел Харуза близ города Годонин) на частоте 144 Мгц.

# СПИСОК УСЛОВНЫХ БУКВЕННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ СТРАН

- AC0** — Монгольская Народная Республика  
**AC-3** — Сикким  
**AC-4** — Тибет (Китайская Народная Республика)  
**AC-5** — Бутан  
**AP** — Пакистан  
**BV (C-3)** о. Тайвань  
**C** — Китайская Народная Республика  
**CE** — Чили  
**CE7Z** — Антарктика (Зона Чили)  
**CM, CO** — Куба  
**CN2, KT-1** — Зона Танжера  
**CN-8** — Марокко  
**CP** — Боливия  
**CR-4** — Острова Зеленого Мыса  
**CR-5** — Португальская Гвинея  
**CR-6** — Ангола  
**CR-7** — Мозамбик  
**CR-8** — Гоа  
**CR-9** — Макао  
**CR-10** — Тимор  
**CT-1** — Португалия  
**CT-2, CS-3** — Азорские острова  
**CT-3** — Остров Мадейра  
**CX** — Уругвай  
**DL, DJ** — Федеративная Республика Германия  
**DL-2** — Английские коротковолновники в ФРГ  
**DL-4** — Американские коротковолновники в ФРГ  
**DL-5** — Французские коротковолновники в ФРГ  
**DM-2, DM-3** — Германская Демократическая Республика  
**DU** — Филиппинские острова  
**EA-1 ÷ 5, 7** — Испания  
**EA6** — Баlearские острова  
**EA-8** — Канарские острова  
**EA-9** — Испанское Марокко, Рио де Оро, Ифни  
**EA-0** — Испанская Гвинея  
**Ei** — Ирландия (Эйре)  
**Ek** — Танжер  
**EL** — Либерия  
**EP, EQ** — Иран  
**ET-2** — Эритрея  
**ET-3** — Эфиопия  
**F** — Франция  
**FA** — Алжир  
**F-7** — Американские коротковолновники во Франции  
**FB-8** — Острова Мадагаскар, Каморские Кергелен, Амстердам, Сен-Поль  
**FB-8Z** — Земля Адели (Антарктика)  
**FC** о. Корсика  
**FD** — Французское Того  
**FE-8** — Французский Камерун  
**FF-8** — Французская Западная Африка (Сенегал, Судан, Мавритания, Сахара и т. д.)  
**FG-8** — Гваделупа, остров Сент-Мартен  
**FI-8 (3W)** — Южный Вьетнам  
**FK-8** — Новая Каледония  
**FL-8** — Французское Сомали  
**FM-8** — Мартиника  
**FO-8** — остров Танти (Французская Океания), остров Клипертон  
**FP-8** — Острова Сен-Пьер и Микелон  
**FQ-8** — Французская экваториальная Африка  
**FR-7** — Остров Реюньон  
**FU-8YJ** — Новые Гебриды  
**FW-8** — острова Уэллис и Футуна  
**FY-7** — Французская Гвиана, Инини  
**G** — Англия  
**GB** — Радиостанции RSGB  
**GC** — Острова в канале Ламанша  
**GD** — Остров Мэн  
**GI** — Северная Ирландия  
**GM** — Шотландия  
**GW** — Уэльс  
**HA** — Венгерская Народная Республика  
**HB** — Швейцария  
**HC** — Эквадор  
**HE** — Лихтенштейн  
**HN** о. Ганти  
**HI** — Республика Доминика  
**HK** — Колумбия  
**HL** — Южная Корея  
**HP** — Панама  
**HR** — Гондурас  
**HS** — Таиланд  
**HV** — Ватикан  
**HZ** — Саудовская Аравия  
**I-4** — Италия и Триест  
**I5, (MS-4)** — Итальянское Сомали  
**IS-1** о. Сардиния  
**IT-1** о. Сицилия  
**JA** — Япония  
**JY, ZC7** — Иордания  
**JZ0** — Голландская Новая Гвинея (Ириан)  
**K, W** — США  
**KA** — Американские коротковолновники в Японии  
**KA0** — острова Бонин и Волкано  
**KB-6** — острова Бейкер, Хауленд и Феникс  
**KC-4** — Антарктика и остров Навасса  
**KC-6** — Каролинские острова  
**KF-3** — Американские коротковолновники в Арктике  
**KG-1** — Американские коротковолновники в Гренландии  
**KG-4, NY-4** — Бухта Гуантанамо  
**KG-6** — Марианские острова, Гуам  
**KH-6** — Гавайские острова  
**KJ-6** — Остров Джонстон  
**KL-7** — Аляска  
**KM-6** — Остров Мидуэй  
**KP-4** — Пуэрто-Рико  
**KP-6** — Острова Пальмира, Ярвис  
**KR-6** — Острова Окинава и Рюкю  
**KS-4** — остров Сван  
**KS-6** — остров Самоа  
**KT-1** — Танжер  
**KZ-5** — Зона Панамского канала  
**LA, LJ** — Норвегия, острова Шпицберген и Ян-Майен  
**LU** — Аргентина  
**LX** — Люксембург  
**LZ** — Народная Республика Болгария  
**M1** — Республика Сан-Марино  
**MD-4, VQ-6** — Итальянское Сомали  
**MD-5** — Зона Суэцкого канала  
**MDG, VI** — Ирак  
**MP4B, VU-7VS-8** о. Бахрейн  
**MP4K** — Кувейт  
**MP4Q, GL** — Шейхтум Гвадар  
**MP4, VS9** — Оман  
**OA** — Перу  
**OE** — Австрия  
**OH** — Финляндия  
**OK** — Чехословацкая Республика  
**ON-4** — Бельгия  
**OQ-5** — Бельгийское Конго  
**OQ0** — Руанда Урунди  
**OX** — Гренландия  
**OY** — Фарерские острова  
**OZ** — Дания  
**PA, PI** — Голландия  
**PJ** — Голландская Западная Индия  
**PK1-6** — Индонезия (острова Ява, Борнео, Суматра, Целебес, Молуккские)  
**PX, 7B** — Андорра  
**PY** — Бразилия  
**PZ** — Суринам (Голландская Гвиана)  
**SM, SL** — Швеция  
**SP** — Польская Народная Республика  
**ST** — Судан  
**SU** — Египет  
**SV-1** — Греция  
**SV-5** — Додеканез  
**SV-6** — остров Крит  
**SVO** — Иностранцы коротковолновники в Греции  
**TA** — Турция  
**TF** — Исландия  
**TG** — Гватемала  
**TI** — Коста Рика  
**TI-9** — Кокосовые острова  
**U** — СССР  
**UA 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 0** — РСФСР  
**UB-5** — Украинская ССР  
**UC-2** — Белорусская ССР  
**UD-6** — Азербайджанская ССР  
**UF-6** — Грузинская ССР  
**UG-6** — Армянская ССР  
**UH-8** — Туркменская ССР  
**UI-8** — Узбекская ССР  
**UJ-8** — Таджикская ССР  
**UL-7** — Казахская ССР  
**UM-8** — Киргизская ССР  
**UN-5** — Молдавская ССР  
**UP-2** — Литовская ССР  
**UQ-2** — Латвийская ССР  
**UR-2** — Эстонская ССР  
**VE** — Канада  
**VK** — Австралия  
**VK-1** — Острова Герд и Маккари, Антарктика  
**VK-9** — Острова Папуа, Новая Гвинея, Адмиралтейские, Норфолк  
**VO** — Нью-Фаундленд  
**VP-1** — Британский Гондурас  
**VP-2** — Малые Антильские острова  
**VP-3** — Британская Гвиана  
**VP-4** — Острова Тринидад, Табаго  
**VP-5** — Кайманские острова, Ямайка, Кокосовый  
**VP-6** — Барбадосские острова  
**VP-7** — Багамские острова  
**VP-8** — Фолклендские острова, Острова Южная Георгия, юж. Оркнейские и юж. Шетландские острова  
**VP-9** — Бермудские острова  
**VQ-1** — Занзибар  
**VQ-2** — Северная Родезия  
**VQ-3** — Танганьика  
**VQ-4** — Кения  
**VQ-5** — Уганда  
**VQ-6, MD-4** — Британское Сомали  
**VQ-7** — острова Альдобра  
**VQ-8** — Острова Маврикия, Родригес, Чагос  
**VQ-9** — Сейшельские острова  
**VR-1** — Острова Гильберта и Эллис  
**VR-2** — Острова Фиджи  
**VR-3** — Острова Фанинг  
**VR-4** — Соломоновы острова  
**VR-5** — Острова Тонга (Дружбы)  
**VR-6** — Остров Питкери  
**VR-7** — Науру  
**VS-1** — Сингапур  
**VS-2** — Малайя  
**VS-4, ZC5** — Британское Северное Борнео  
**VS-5** — Саравак, Лабуан, Бруней  
**VS-6** — Гонконг  
**VS-7, 4S7** — Цейлон  
**VS-8** — Острова Бахрейнские и Курия-Мурья  
**VS-9** — Острова Сокогра, Мальдивские, Аден, Перли, Султанат Оман  
**VU-2,3** — Индия  
**VU-4** — Лаккедивские острова  
**VU-5** — Андамские и Никобарские о-ва  
**W, K** — США  
**XE** — Мексика  
**XW** — Лаос  
**XZ** — Бирма  
**YA** — Афганистан  
**YI, MD-6** — Ирак  
**YJ** — Новые Гебриды  
**YK** — Сирия  
**YN** — Никарагуа  
**YO** — Румынская Народная Республика  
**YS** — Сан-Сальвадор  
**YU** — Федеративная Народная Республика Югославия  
**YV** — Венесуэла  
**ZA** — Албанская Народная Республика  
**ZB-1** — остров Мальта  
**ZB-2** — Гибралтар  
**ZC-2, VR-1** — Кокосовые острова  
**ZC-3** — остров Рождества  
**ZC-4, MD-7** — остров Кипр  
**ZC-5, VS-4** — Британское Северное Борнео  
**ZC-6** — Палестина  
**ZC-7** — Иордания  
**ZD-1** — Сьерра Леоне  
**ZD-2** — Нигерия  
**ZD-3** — Гамбия  
**ZD-4** — Золотой берег, Того  
**ZD-6** — Ниассаленд  
**ZD-7** — остров Св. Елены  
**ZD-8** — остров Вознесения  
**ZD-9** — Тристан да Кунья  
**ZE** — Южная Родезия  
**ZL** — Новая Зеландия  
**ZK-1** — острова Кука  
**ZK-2** — Ниуе  
**ZM-6** — Британское Самоа  
**ZM-7** — острова Такелау  
**ZP** — Парагвай  
**ZS-1, 2, 3, 4, 5, 6** — Южно-Африканский Союз  
**ZS-7** — Свазиленд  
**ZS-8** — Базитоленд  
**ZS-9** — Бечуаналенд  
**3A** — Монако  
**3V, FT-4** — Тунис  
**3W8** — Камбоджа  
**4W** — Йемен  
**4X** — Израиль  
**5A, MD, MC** — Ливия  
**5C** — Марокко  
**GL** — Шейхтум Гвадар  
**7B, PX** — Андорра  
**9A, M-1** — Сан-Марино  
**9N** — Непал  
**9S, EZ** — Саар  
**4U** — Макао



НА 420-425 МГц

### Разработка лаборатории Центрального радиоклуба ДОСААФ

Освоение нового дециметрового диапазона волн 71,43—70,59 см (420—425 Мгц) представляет большой интерес для радиолюбителей.

Ниже описывается малогабаритная приемно-передающая установка, позволяющая осуществлять двустороннюю радиотелефонную связь на этом диапазоне.

Радиостанция не содержит сколько-нибудь дефицитных радиодеталей и рассчитана на изготовление радиолюбителем средней квалификации.

Блок приемно-передатчика радиостанции имеет размеры  $230 \times 160 \times 60$  мм. Вес его вместе с микрофонной трубкой равен 2,1 кг.

Передатчик при анодном напряжении 250 в отдает в антенну мощность порядка 0,25 вт.

Расход тока по анодным цепям составляет при работе радиостанции «на передачу» 40 ма, при работе «на прием» — 30 ма.

Для питания радиостанции используется универсальный блок питания, описание которого дано в журнале «Радио» № 6 за текущий год.

Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 1. Приемник и передатчик выполнены в виде отдельных блоков.

Задающий генератор передатчика собран по одноконтурной схеме на пальчиковом триоде типа 6С1П ( $L_2$ ), который удовлетворительно работает в диапазоне 420—425 Мгц. В качестве колебательного контура используется короткозамкнутый отрезок двухпроводной линии, подключенной последовательно с конденсатором обратной связи  $C_3$  к сетке и аноду лампы  $L_2$ .

Перестройка передатчика в пределах диапазона осуществляется путем перемещения перемычки на двухпроводной линии. Анодное напряжение на генератор подается через высокочастотный дроссель  $Dp_5$ , присоединенный к одной из трубок контурной линии.

Цепь накала лампы  $L_2$  заблокирована по высокой частоте конденса-

ром  $C_9$ . Один из концов цепи накала заземлен, а второй изолирован по высокой частоте с помощью дросселя  $Dp_6$ . Дроссель  $Dp_7$  и сопротивление  $R_6$  служат для изоляции катода лампы  $L_2$ .

Индуктивная связь с антенной осуществляется с помощью петли, размещенной над контурной линией. Один из концов петли заземлен, второй подключается к антенне с помощью переключателя  $П_{1a}$ . Передатчик имеет амплитудную модуляцию. В качестве модулятора используется правая (по схеме) половина двойного пальчикового триода типа 6Н1П ( $L_3$ ), в анодную цепь которой включена одна из обмоток модуляционного трансформатора  $Tr_2$ . Вторичная обмотка этого трансформатора подключается во время работы радиостанции на передачу с помощью переключателя  $П_{1b}$  к аноду лампы  $L_2$ .

Напряжение низкой частоты, возникающее при работе модулятора на трансформаторе  $Tr_2$ , будет управлять величиной напряжения, приложенного к аноду лампы  $L_2$ , и колебания высокой частоты будут промодулированы низкочастотными колебаниями, поступающими на модулятор из микрофонной цепи.

В передатчике используется угольный микрофон (капсюль от телефона МБ). Питание микрофона производится анодным током правого (по схеме) триода лампы  $L_3$ , катод которой присоединен к первичной обмотке микрофонного трансформатора  $Tr_2$ . Сопротивление цепи автоматического смещения правого (по схеме) триода лампы  $L_3$  состоит из трех последовательно включенных сопротивлений: активного сопротивления первичной обмотки микрофонного трансформатора  $Tr_2$ , сопротивления  $R_{13}$  и сопротивления микрофонного капсюля.

Блок высокочастотной части приемного устройства радиостанции собран на двойном пальчиковом триоде типа 6Н3П ( $L_1$ ) по схеме сверхрегенеративного детектора с предвари-

тельным усилением по высокой частоте.

Усилитель ВЧ приемника собран на правом (по схеме) триоде лампы  $L_1$  по схеме усилителя с заземленной сеткой и имеет аperiodический вход.

В положении «прием» переключателя  $П_{1a}$  сигнал из антенны поступает через конденсатор  $C_6$  на катод правого (по схеме) триода лампы  $L_1$ . Между катодом и землей включено сопротивление  $R_4$ . Величина этого сопротивления определяется волновым сопротивлением коаксиального кабеля, соединяющего радиостанцию с антенной. Для кабеля типа РК-1 величина этого сопротивления равна 70 ом.

Сверхрегенеративный детектор работает на левой (по схеме) половине двойного триода 6Н3П по схеме трехточки с самогашением. Индуктивность колебательного контура выполнена в виде «петли». Настройка контура осуществляется конденсатором переменной емкости  $C_1$ .

Частота самогашения определяется величинами емкости конденсатора  $C_2$  и сопротивления утечки  $R_2$ . Цепь накала лампы  $L_1$  заблокирована по высокой частоте конденсатором  $C_3$ , один из концов цепи заземлен, второй изолирован по высокой частоте с помощью дросселя  $Dp_2$ . Катод левого (по схеме) триода лампы  $L_1$  изолирован по высокой частоте дросселем  $Dp_1$  и соединен с землей через сопротивление  $R_1$ .

Напряжение на анод левого (по схеме) триода лампы  $L_1$  подается через высокочастотный дроссель  $Dp_3$ , один конец которого блокируется на землю конденсатором  $C_4$ , и низкочастотный дроссель  $Dp_8$ , составляющий вместе с последовательно включенными сопротивлениями  $R_7$  и  $R_8$  анодную нагрузку этого триода. Сопротивление  $R_7$  переменное, с помощью него в процессе приема можно подобрать наиболее выгодное анодное напряжение для работы сверхрегенеративного каскада приемника

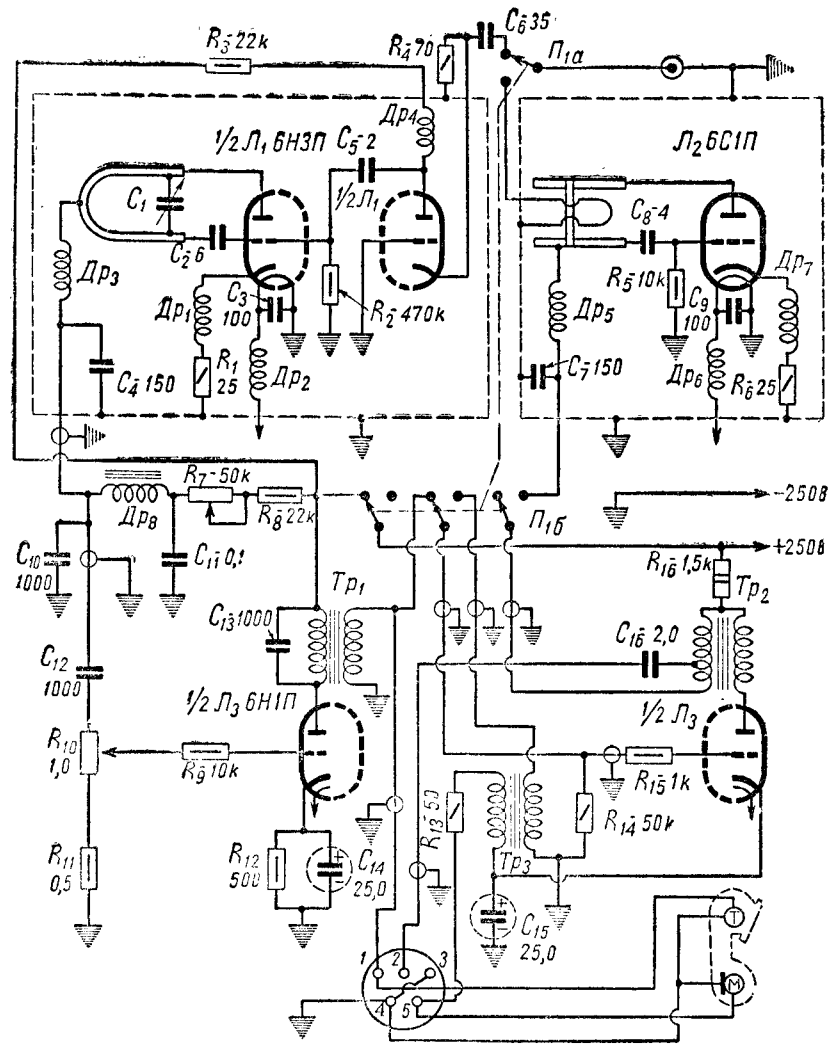


Рис. 1

(т. е. произвести необходимую подстройку).

Выделенное на анодной нагрузке правого (по схеме) триода лампы  $L_1$  напряжение низкой частоты через конденсатор  $C_{12}$  и сопротивления  $R_{10}$  и  $R_9$  поступает на управляющую сетку левого (по схеме) триода лампы  $L_3$ , работающего в качестве усилителя НЧ. С помощью сопротивления  $R_{10}$  достигается плавность регулировки громкости. Каскад усиления НЧ собран по трансформаторной схеме с автоматическим смещением.

Низкоомный телефон микротелефонной трубки подключается непосредственно ко вторичной обмотке выходного трансформатора  $Tr_1$ , первичная обмотка которого является анодной нагрузкой левого (по схеме) триода лампы  $L_3$ .

С помощью переключателя  $\Pi_{1a}$ , при переходе на прием вторичная обмот-

ка трансформатора  $Tr_1$  переключается к управляющей сетке правого (по схеме) триода лампы  $L_3$ , который используется в качестве второго каскада усиления НЧ. Для этого на модуляционном трансформаторе  $Tr_3$  предусмотрен специальный отвод, с которого в этом случае через конденсатор  $C_{16}$  снимается напряжение НЧ и подается на гнездо 2 на колодке приемника.

В комплекте радиостанции предусмотрено включение вместо микротелефонной трубки отдельных головных телефонов и микрофона, объединенных на общую пятиштырьковую вилку (рис. 2).

В целях экономии питания в радиостанции предусмотрено отключение анодных цепей тех ламп, которые в данный момент не используются в работе. Это осуществляется с помощью переключателя  $\Pi_{1b}$ , разры-

вающего в положении «прием» анодную цепь генераторной лампы  $L_2$ , а в положении «передатча» — анодные цепи двойного триода  $L_1$  и анодную цепь левого (по схеме) триода лампы  $L_3$ .

## КОНСТРУКЦИЯ, МОНТАЖ И ДЕТАЛИ РАДИОСТАНЦИИ

Все детали радиостанции размещены на одной общей алюминиевой панели толщиной 2,5 мм, имеющей размеры 225 × 155 мм. Внешний вид радиостанции показан в заголовке статьи, вид со стороны монтажа — на рис. 3.

На лицевую панель радиостанции выведены ручки настройки приемника (ось ротора конденсатора  $C_1$ ), регулировки громкости (ручка переменного сопротивления  $R_{10}$ ) и подстройки (переменное сопротивление  $R_7$ ). На этой панели расположены также ручка переключателя  $\Pi_1$ , имеющего два положения («прием» и «передатча»), и комбинированная колодка для включения микротелефонной трубки или головных телефонов и отдельного угольного микрофона.

Высокочастотная часть приемника смонтирована в виде самостоятельного блока в экране, изготовленном из листовой латуни толщиной 0,5 мм, снабженного плотно закрывающейся крышкой. Блок имеет размеры 72 × 40 × 42 мм. Все детали высокочастотных цепей приемника расположены внутри блока, снабженного четырьмя проходными изоляторами для присоединения цепей питания и антенного входа.

Точно так же в виде отдельного блока в экране из листовой латуни толщиной 0,5 мм смонтирована и высокочастотная часть передатчика радиостанции.

При изготовлении высокочастотных блоков особое внимание следует обратить на хорошее соединение стыков экранов, они должны быть тщательно проклепаны и пропаяны. Съёмные крышки подгоняются таким образом, чтобы они плотно прилега-

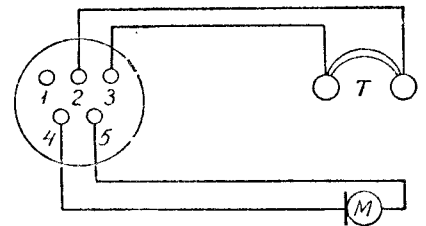


Рис. 2

ли ко всем четырем стенкам экрана, обеспечивая хороший электрический контакт соприкасающихся поверхно-

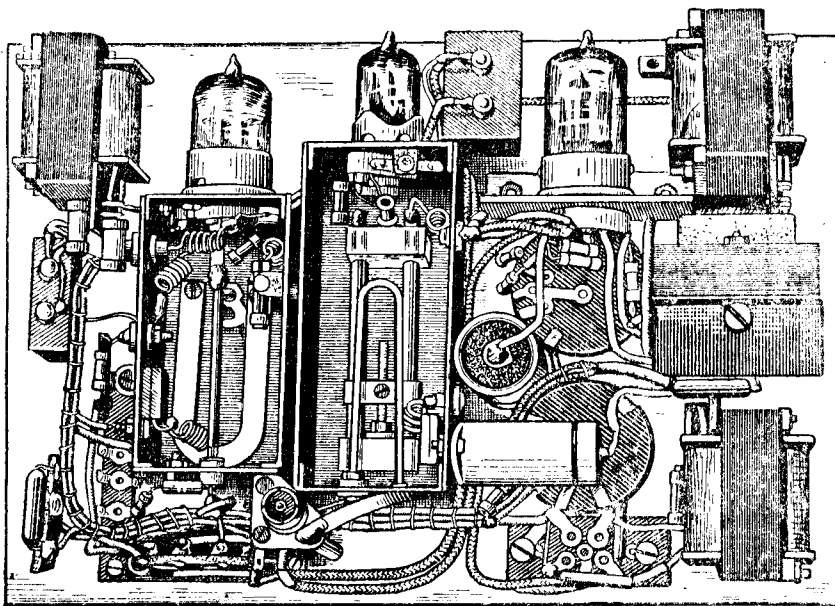


Рис. 3

стей. Эффективность экранировки высокочастотных блоков приемника и передатчика радиостанции может быть значительно повышена с помощью серебрения поверхности экранов. Крайне желательно также подвергнуть серебрению, значительно уменьшающему сопротивление токам сверхвысокой частоты, двухпроводную контактную линию передатчика, петлю связи с антенной, детали конденсатора  $C_1$  и контурную петлю приемника. Размеры деталей колебательного контура приемника приведены на рис. 4 и 5. Детали 1, 7 и 8 изготовлены из листовой красной меди или латуни толщиной 0,5 мм. После изготовления эти детали подвергаются серебрению. Детали 2, 3 и 4 изготавливаются из органического стекла, деталь 5 и ось ротора конденсатора  $C_1$  — из стали, а деталь 6 — втулка для этой оси — из бронзы.

Отрезок короткозамкнутой контурной линии передатчика радиостанции изготовлен из медных трубок диаметром 5 мм (рис. 6 и 7), короткозамыкающая перемычка — из полосок пружинящей листовой латуни толщиной 0,5 мм. Полоски укрепляются винтами на квадратной гайке, через которую проходит винт, служащий для перемещения перемычки. Для изготовления опорных изоляторов на обоих концах линии используется органическое стекло толщиной 8 мм. Все металлические детали линии посеребрены. Петля связи с антенной изготавливается из медного посеребренного провода диаметром 2 мм. Оба ее конца снабжены резьбой М-2, один из них двумя гайками

укрепляется на стенке экрана, второй пропускается через проходной изолятор и с помощью медной посеребренной шинки размерами  $5 \times 0,5$  мм присоединяется к антенному переключателю. Точное положение петли связи с антенной определяется в дальнейшем при настройке передатчика.

Высокочастотные дроссели  $Dr_1$ ,  $Dr_2$ ,  $Dr_3$ ,  $Dr_4$ ,  $Dr_5$ ,  $Dr_6$  и  $Dr_7$  — бескаркасные, изготавливаются из медного посеребренного провода диаметром 0,8 мм. Они содержат по 6 витков и имеют внутренний диаметр 5 мм. Длина намотки подбрасывается практически во время налаживания передатчика, когда с помощью пинцета производится сжатие или растяжение витков дросселей, в пределах от 7 до 12 мм.

Конденсаторы обратной связи  $C_2$  и  $C_3$  — малогабаритные керамические типа КТК-1. Переходные конденсаторы  $C_5$  и  $C_6$  также керамические, причем предпочтительно взять конденсаторы дисковые типа КДК-1, так как они имеют значительно меньшую собственную индуктивность.

Блокировочные конденсаторы  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_7$  и  $C_9$  слюдяные опрессованные типа КСО-1.

Низкочастотный дроссель  $Dr_8$  имеет сердечник, состоящий из пластин типа Ш-12, толщина набора 15 мм. Обмотка дросселя содержит 10 000 витков провода ПЭЛ-1 0,1. Индуктивность его равна примерно 50 гн.

Сердечник выходного трансформатора  $Tr_1$  состоит из пластин Ш-12, набранных в пакет толщиной 15 мм.

Его первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭЛ-1 0,15, вторичная — 400 витков провода ПЭЛ-1 0,15.

Модуляционный трансформатор  $Tr_2$  имеет две обмотки по 3000 витков провода ПЭЛ-1 0,1. Сердечник набран из пластин Ш-12 в пакет толщиной 15 мм. Одна из обмоток трансформатора имеет дополнительный отвод от 650-го витка.

Микрофонный трансформатор  $Tr_3$  имеет такой же сердечник. Первичная и вторичная обмотки  $Tr_3$  содержат 400 и 1600 витков провода ПЭЛ-1 0,2 соответственно.

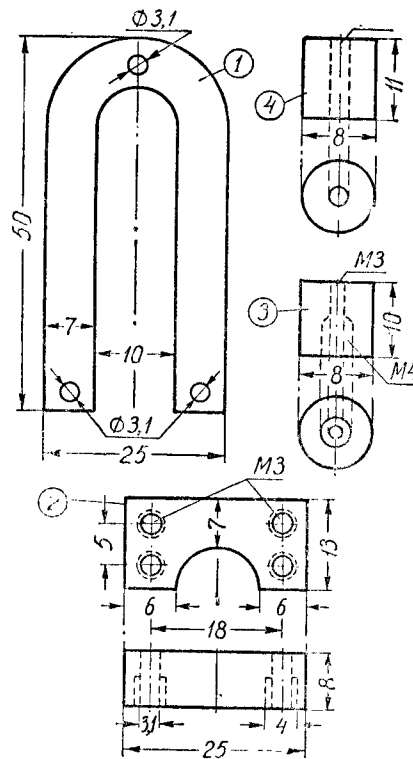


Рис. 4

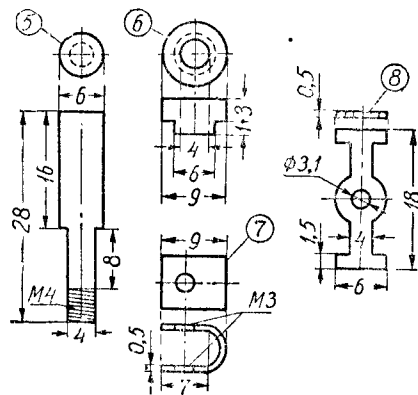


Рис. 5

## НАЛАЖИВАНИЕ

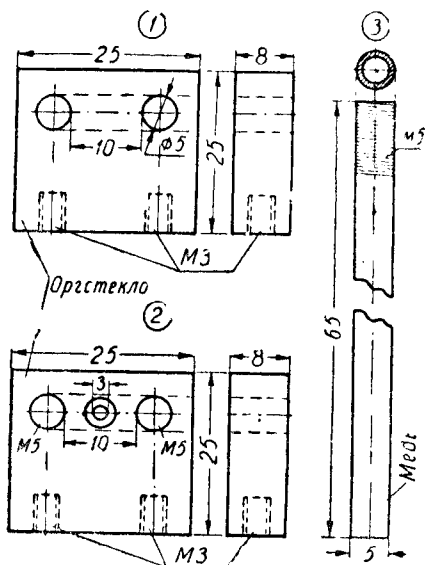


Рис. 6

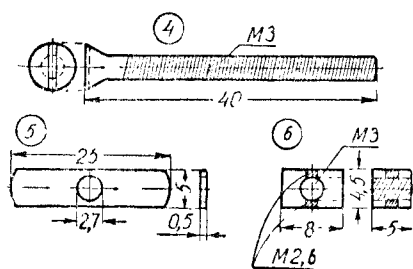


Рис. 7

Переключатель рода работы  $\Pi_1$  самодельный. Его можно сделать из стандартного одноплатного переключателя диапазонов. Общий вид переделанного переключателя и его отдельных деталей приведен на рис. 8.

Микротелефонная трубка имеет низкоомный телефон (60 ом) и капсулю угольного микрофона, имеющий в нерабочем состоянии сопротивление, равное 500 ом. Основным правилом, которым следует руководствоваться при монтаже высокочастотных блоков радиостанции, является сведение к минимуму длины всех соединительных и заземляющих проводов. Значительно лучшие результаты могут быть получены в том случае, если при монтаже каждая деталь, которая должна быть соединена с шасси (т. е. заземлена), припаивается к ближайшей к ней точке экрана, так как в этом случае заземляющие провода получают значительно более короткими.

Для налаживания радиостанции потребуется изготовить двухпроводную измерительную линию, индикатор поля и индикатор для контроля и налаживания модулятора.

Измерительная линия представляет собой две планки из изоляционного материала, снабженные струбцинками. Между планками натягиваются два медных посеребренных проводника толщиной 0,6—0,8 мм, длиной порядка 80 см с расстоянием между центрами проводников 50 мм. В процессе настройки струбцинки закрепляются на рабочем столе. Короткозамыкающей перемычкой служит отрезок медного проводника диаметром 1—2 мм, укрепленный в ручке из изоляционного материала.

В качестве индикатора поля может быть использован катодный вольтметр типа ВКС-7, на высокочастотном пробнике которого укрепляется петля связи с полуволновым вибратором длиной 350 мм. Индикатор для проверки работы модулятора собран по схеме, приведенной на рис. 9. Практически к колодке с телефонными гнездами припаивается виток связи с высокочастотным германиевым или кремниевым диодом и высокочастотный дроссель, по конструкции и данным аналогичный остальным высокочастотным дросселям радиостанции.

В дальнейшем к телефонным гнездам подключаются во время налаживания обычные высокоомные головные телефоны или вход усилителя НЧ какого-нибудь имеющегося в наличии приемника.

После окончания монтажа радиостанции и проверки правильности всех соединений включается питание.

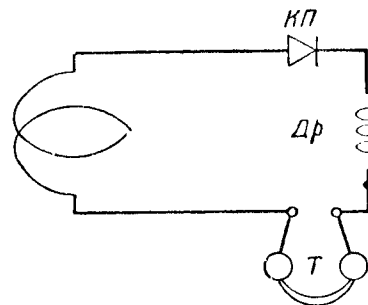


Рис. 9

Тогда можно приступить к налаживанию радиостанции.

Прежде всего следует убедиться в наличии колебаний высокой частоты в контуре передатчика. Для этого к петле связи с антенной присоединяется лампочка накаливания 2,5 в  $\times$   $\times$  0,075 а, которая должна гореть полным накалом. Величина анодного тока лампы 6С1П должна быть не выше 30 ма. Рабочий режим устанавливается путем подбора величины сопротивления  $R_{16}$ . Если анодный ток этой лампы начнет сильно нарастать, очевидно, что возникла паразитная генерация. Это возможно, если во время монтажа было допущено отклонение от данных размеров и расположения деталей или анодное напряжение завышено. Если путем подбора сопротивления  $R_{16}$  от паразитной генерации избавиться не удастся, необходимо тщательно проверить монтаж генератора, придерживаясь указанных выше размеров и расположения деталей.

Одновременно следует рекомендовать попробовать произвести замену генераторной лампы 6С1П, так как встречаются экземпляры этой лампы, плохо генерирующие в диапазоне 420—425 Мгц.

Добившись нормальной работы генератора, следует определить его рабочую частоту. Для этого вышеописанная измерительная двухпроводная линия связывается с контуром генератора при помощи петли связи, присоединенной к проводам линии. Индикаторная лампочка остается присоединенной к антенному выходу. Продвигая вдоль проводов измерительной линии короткозамыкающую перемычку, отмечаем точки положения перемычки, в которых лампочка-индикатор горела наиболее слабо. Они будут расположены на расстоянии, равном половине длины волны (т. е. в пучностях тока). Сделав карандашом отметки на проводниках линии, можно с помощью обычной линейки измерить длину волны, генерируемую передатчиком. При точном соблюдении приведенных выше размеров деталей

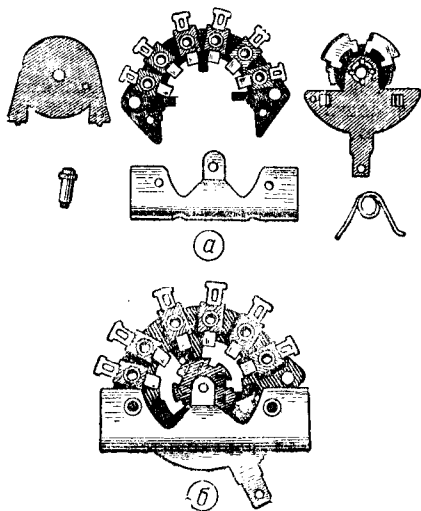


Рис. 8

высокочастотного контура передатчика рабочая частота должна лежать в пределах 420—425 *Мгц*.

Более точная подгонка может быть осуществлена с помощью винта, передвигающего короткозамыкающую перемычку в контурной линии генератора. Крышка экрана при этом должна быть закрыта. В случае, если частота почему-либо получилась выше требуемой, можно несколько увеличить емкость конденсатора  $C_6$  (на 1—2 *пф*); если же она будет ниже

подключив к выходу индикатора добавочный усилитель НЧ, прослушивая работу своего передатчика через отнесенный на некоторое расстояние громкоговоритель. При наличии искажений можно заменить сопротивление  $R_{13}$  переменным и, меняя его величину, подобрать наилучший режим питания микрофона.

Наладивание приемной части радиостанции также следует начать с высокочастотного блока, причем можно для ускорения наладивания

Окончательно настраивать приемник желательно с помощью генератора стандартных сигналов (например ГСС-12), но при отсутствии такого генератора можно воспользоваться и значительно более распространенным ультракоротковолновым сигнал-генератором типа СГ-1, воспользовавшись тем, что он имеет достаточно ярко выраженную вторую гармонику. Сигнал-генератор, следовательно, должен быть настроен на частоту в 211 *Мгц*.

Следует подобрать наимыгоднейшие величины сопротивлений  $R_3$ ,  $R_2$  и сопротивления  $R_8$ , включенного последовательно с переменным сопротивлением  $R_7$ , и подобрать наимыгоднейший режим работы сверхрегенеративного детектора.

Каскад апериодического усилителя ВЧ, кроме подбора величины сопротивления  $R_3$ , никакой подстройки не требует.

Антенный вход приемника рассчитан на подключение с помощью коаксиального разъема и соединительного кабеля типа РК-1 обычных любительских антенн. Во избежание потери мощности не следует применять длинный соединительный кабель, так как, например, величина затухания для кабеля типа РК-1 на данном диапазоне равна порядку 1 *дб* на каждый метр длины кабеля.

Симметричные антенны согласовываются с фидером обычными способами (например с помощью  $U$ -колена), для проверки используется индикатор поля, с помощью которого определяются также точки крепления пассивных элементов антенны.

*В. Ломанович (UA3DH)*

## НАМ ПИШУТ

### Нужен приемник с универсальным питанием

В местах, где электроэнергия подается не круглые сутки, очень неудобно пользоваться радиоприемниками с питанием от сети.

Наша промышленность не выпускает радиоприемников с комбинированным питанием, а радиоприемник «Дорожный» работает недостаточно хорошо и имеет плохую избирательность.

Пора разработать и наладить выпуск дешевых радиоприемников с комбинированным питанием от электросети и батарей, работающих не хуже, чем «Родина-52».

А чтобы иметь возможность питать от электросети имеющиеся батарейные радиоприемники, надо выпускать компактные выпрямители-приставки.

*И. Тарновский*  
с. Колосовка, Омской области

Т а б л и ц а 1  
ПЕРЕДАЧА

Тип лампы	$U_H, в$	$U_A, в$	$I_A, ма$	$U_C, в$	Примечание
6 С1П . . . . .	6,3	170	25	—	Правый (по схеме) триод
6 Н1П . . . . .	6,3	170	12	—4	

ПРИЕМ

Тип лампы	$U_H, в$	$U_A, в$	$I_A, ма$	$U_C, в$	Примечание
6 Н 3П . . . . .	6,3	180	5	—	Левый (по схеме) триод Правый Левый Правый
6 Н 3П . . . . .	6,3	200	6	—	
6 Н1П . . . . .	6,3	200	8	—4	
6 Н1П . . . . .	6,3	220	8	—5	

требуемой, трубчатый керамический конденсатор  $C_8$  заменяется дисковым и шинки, соединяющие контурную линию с лампой, делаются возможно более прямыми и короткими. Уменьшать емкость конденсатора  $C_8$  ниже 4 *пф* не рекомендуется.

«Вогнав» передатчик в диапазон, следует путем небольшого сжимания витков высокочастотных дросселей  $Dr_5$ ,  $Dr_6$  и  $Dr_7$  добиться того, чтобы генератор отдавал наибольшую мощность. Об этом можно судить по увеличению накала лампочки-индикатора или по показаниям контрольного прибора индикатора поля.

Положение, в котором следует закрепить петлю связи с антенной, первоначально определяется по наиболее яркому свечению лампочки-индикатора, а в дальнейшем более точно уже при работе на антенну с помощью индикатора поля.

Далее следует проверить работу модулятора. Виток связи индикатора, служащего для этой цели, приближается к контуру, и в головных телефонах при нормально работающем модуляционном устройстве отчетливо и без искажений прослушивается все произносимое перед микрофоном.

Лампочка индикатора на выходе передатчика должна во время разговора загораться ярче, а анодный ток изменяться в пределах 3—5 *ма*.

Более точное представление о качестве модуляции можно получить,

рекомендовать временно закоротить сопротивление  $R_2$  утечки сетки левого (по схеме) триода лампы  $L_1$  сопротивлением порядка 10 *ком*.

В этом случае при подаче питания левый триод 6Н3П будет работать как обычный генератор, собранный по схеме трехточки.

Далее следует с помощью лампочки-индикатора убедиться в наличии высокочастотных колебаний в контуре и повторить все операции по определению и подгонке его рабочего диапазона, как это было описано выше в разделе по наладиванию высокочастотного генератора передатчика радиостанции.

Точно так же следует произвести и подгонку величин индуктивностей высокочастотных дросселей  $Dr_1$ ,  $Dr_2$ ,  $Dr_3$  и  $Dr_4$ , добиваясь наибольшей отдачи мощности в нужном диапазоне частот.

При наблюдении приведенных выше размеров деталей высокочастотного блока приемника конденсатор  $C_1$  обеспечивает перекрытие полосы порядка 6 *Мгц*, при среднем положении ручки настройки контур должен быть настроен на частоту 422,5 *Мгц*.

После настройки добавочное сопротивление, подключенное параллельно сопротивлению  $R_2$ , отключается и этот каскад переводится таким образом в режим сверхрегенеративного детектора; при этом в телефонах должно появиться характерное шипение.

# ПРОСТОЙ ПРИЕМНИК СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Г. Соколов

**В** настоящей статье описывается простой приемник сигналов изображения для любительского телевизора. Он рассчитан на прием одной телевизионной программы и обладает чувствительностью, позволяющей вести прием в радиусе до 30 км от телевизионного центра на обычный полуволновый диполь. Полная полоса пропускания составляет 4,5 Мгц с подъемом в интервале частот от 1,5 до 4,5 Мгц. Описываемый приемник прост в изготовлении. Настройка его может производиться без помощи измерительных приборов.

## СХЕМА

Приемник собран по супергетеродинной схеме на лампах пальчиковой серии типа 6Ж5П в высокочастотных каскадах и 6П9 в видеосильтеле. Вместо ламп типа 6Ж5П можно применить лампы 6Ж4. Все данные и параметры приемника остаются при этом без изменения. При применении ламп типа 6Ж1П или 6Ж3П чувствительность приемника снижается. Принципиальная схема приемника изображена на рис. 1. На входе приемника включен контур  $L_1C$  (где  $C$  — суммарная емкость, составленная из емкости монтажа, лампы и подстроечного конденсатора  $C_1$ ). Согласование антенны с входным сопротивлением каскада усиления ВЧ выполняется по автотрансформаторной схеме путем подключения антенны к части витков катушки входного контура. Настройка контура на заданную частоту производится подстроечным конденсатором  $C_1$ . С контура сигнал высокой частоты подается на сетку лампы  $L_1$  усилителя ВЧ. Регулировка усиления приемника производится в каскаде усиления ВЧ путем изменения напряжения смещения на управляющей сетке этой лампы при помощи сопротивления  $R_2$ .

С контура, включенного в анодную цепь лампы  $L_1$ , усиленный сигнал подается на лампу  $L_2$ . Каскад на лампе  $L_2$  выполняет одновременно две функции — гетеродина и смесителя. Управляющая сетка лампы  $L_2$  играет роль сетки гетеродина, а экранная сетка — ано-

да гетеродина. Автоматическое смещение на сетке лампы  $L_2$  создается вследствие заряда при работе гетеродина конденсатора  $C_3$  токами управляющей сетки этой лампы. Как смеситель лампа  $L_2$  работает в режиме, эквивалентном трюдному соединению пентода. Модуляция производится одновременно на управляющую и экранную сетки лампы. Частота генерируемых гетеродином колебаний устанавливается изменением емкости конденсатора  $C_4$ .

Описываемый гетеродин прост по устройству и обеспечивает высокую стабильность частоты генерируемых колебаний.

Для выделения сигналов промежуточной частоты в анодную цепь лампы  $L_2$  включена катушка  $L_4$ , составляющая с подключенными к ней емкостями ламп  $L_2$  и  $L_3$  и емкостью монтажа контур, настроенный на крайнюю частоту полосы пропускания усилителя ПЧ (порядка 18 Мгц). Контур не настраивается.

Далее сигнал промежуточной частоты через переходной конденсатор  $C_7$  поступает на вход двухкаскадного усилителя ПЧ ( $L_3$  и  $L_4$ ). Усилитель ПЧ собирается по обычной схеме и пояснений не требует.

В анодную цепь второго каскада усилителя ПЧ включен дроссель  $L_6$ . Через переходной конденсатор  $C_{13}$  сигнал поступает на контур  $L_7C_{14}$ , настроенный на среднюю частоту полосы пропускания усилителя (около 20 Мгц). Настройка контура на заданную частоту производится конденсатором  $C_{14}$ .

С катушкой  $L_7$  индуктивно связана катушка  $L_8$  режекторного контура  $L_8C_{15}$ . Контур  $L_8C_{15}$  с помощью подстроечного конденсатора  $C_{15}$  настраивается на частоту сигналов звукового сопровождения. Для отвода сигналов звукового сопровождения вход усилителя ПЧ этого канала подключается к точке Б. В данном случае одновременно с отводом из общего канала сигналов звукового сопровождения будет осуществляться и режекция.

В качестве детектора в приемнике применен полупроводниковый диод ДГ-Ц6. Функции детектора в видеосигнале могут выполнять полупроводниковые диоды типа ДГ-Ц7, ДГ-Ц8 и др. С выхода детектора видеосигнал подается на сетку лампы видеосильтеля приемника. Для сохранения «постоянной составляющей» в сигнале переход с детектора на видеосильтель осуществлен непосредственно — без переходного конденсатора. Недостатком подобного рода передачи «постоянной составляющей» видеосигнала является то,

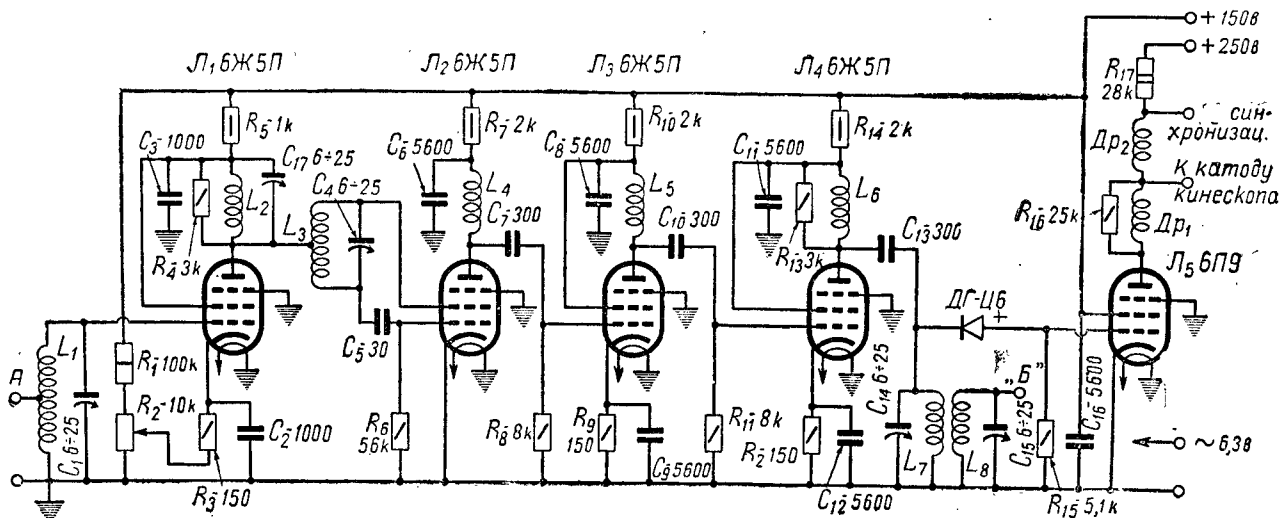


Рис. 1

что при отсутствии сигнала на сетке видеоусилителя отсутствует отрицательное смещение. Последнее ставит лампу в режим, при котором мощность, рассеиваемая ее анодом, обычно превышает допустимую. Указанное обстоятельство необходимо учитывать при настройке приемника. Подобный вид перехода с детектора на видеоусилитель упрощает приемник при хорошей передаче «постоянной составляющей» и полностью окупает себя при работе приемника. Нагрузочное сопротивление детектора  $R_{15}$  служит одновременно утечкой сетки видеоусилителя.

В качестве видеоусилителя работает лампа 6П9 ( $L_5$ ). В анодную цепь ее включены нагрузочное сопротивление  $R_{17}$  и корректирующие дроссели  $Dr_1$  и  $Dr_2$ . Коррекция частотной характеристики производится с помощью дросселей  $Dr_1$  и  $Dr_2$ . При указанных данных видеоусилитель создает подъем высших частот видеосигнала. С выхода видеоусилителя видеосигнал в положительной полярности подается на модулирующий электрод кинескопа. В данном случае — на катод.

С нагрузочного сопротивления  $R_{17}$  сигнал подается на сетку амплитудного селектора для последующего формирования синхронизирующих импульсов.

### КОНСТРУКЦИЯ, ДЕТАЛИ И МОНТАЖ

Конструктивно приемник выполнен в виде отдельной «линейки». Это обеспечивает значительные удобства при монтаже и особенно при настройке приемника. Шасси изготавливаются из алюминия, латуни или стали толщиной 1,5 мм. Конструкция и размеры шасси показаны на рис. 2. На верхней панели шасси монти-

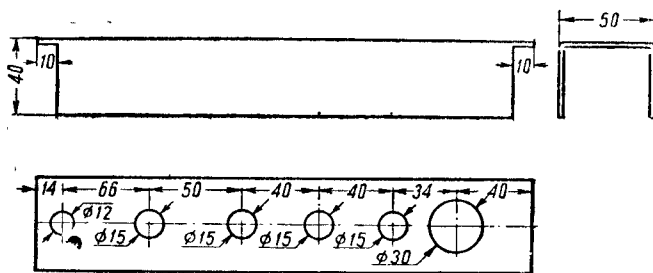


Рис. 2

руются фишка включения антенны и ламповые панельки с лампами. Для обеспечения рационального монтажа ламповые панельки при установке следует ориентировать в определенном положении, как показано на рис. 4 и 5. В верхней панели сверлятся отвер-

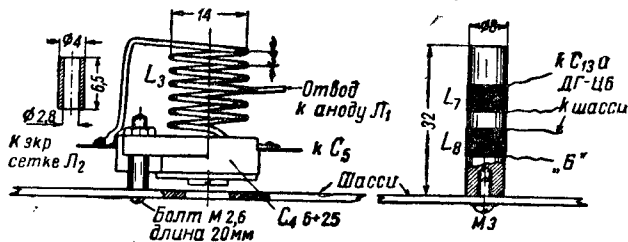


Рис. 3

стия для доступа к регулировочным винтам конденсаторов  $C_1$  и  $C_4$  входного контура  $L_1C_1$  и контура гетеродина  $L_3C_4$ . На боковых стенках шасси устанавливается колодка для подключения питания, а также сделаны отверстия для доступа к регулировочным винтам кон-

денсаторов  $C_{17}$ ,  $C_{14}$  и  $C_{15}$ . Подстроечные конденсаторы укрепляются к шасси с помощью втулок — аналогично креплению контура гетеродина  $L_3C_4$  (рис. 3, а).

Приемник укрепляется к шасси телевизора с помощью специальных выступов верхней панели шасси приемника, в которых сверлятся отверстия для крепящих винтов.

Для намотки катушек контуров нет необходимости использовать специальные каркасы с экранами. Намотка всех катушек приемника (кроме  $L_3$  и  $L_7$ ,  $L_8$ ) производится виток к витку на сопротивлениях типа ВС-0,25 вт (величина сопротивления для  $L_4$  и  $L_5$  не ниже 100 ком). Это позволяет значительно уменьшить габариты контуров и приемника.

Катушка  $L_1$  наматывается виток к витку проводом ПЭЛШО 0,44 ± 0,5 и имеет при приеме телевизионных передач на частотах первого канала 12 витков с отводом от 4-го витка, считая от заземленного вывода катушки. Для приема передач телевизионных центров, работающих во втором и третьем частотных каналах, катушка  $L_1$  имеет соответственно восемь витков с отводом от 3-го витка и шесть витков с отводом от 2-го витка, намотанных тем же проводом.

Катушка  $L_2$  наматывается на шунтирующем сопротивлении  $R_4$  и содержит десять витков провода ПЭЛШО 0,44 ± 0,5 для приема в первом канале, семь и пять витков при приеме во втором и третьем каналах соответственно. Крепятся катушки непосредственно на подстроечных конденсаторах: катушка  $L_1$  — на  $C_1$ , катушка  $L_2$  — на конденсаторе  $C_{17}$ .

Катушка контура гетеродина  $L_3$  (рис. 3, а) при приеме в первом и втором частотных каналах имеет пять витков посеребренного голого провода диаметром 1,5 мм с отводом от середины. Предварительно намотка производится на круглой болванке диаметром около 12 мм. При приеме передач телевизионного центра, работающего в третьем частотном канале, катушка  $L_3$  должна иметь внешний диаметр около 8 мм. Количество витков и провод при этом не изменяются.

Катушки  $L_4$  и  $L_5$  наматываются виток к витку и содержат 30 и 48 витков провода ПЭЛШО 0,15. Дроссель  $L_6$  выполняется проводом ПЭЛШО 0,15 на шунтирующем сопротивлении  $R_{13}$  и имеет 60 витков. Выводы сопротивления, на котором намотаны катушки  $L_5$  и  $L_6$ , припаиваются непосредственно к анодной и экранной ножкам ламповой панельки ламп  $L_3$ ,  $L_4$ .

Для катушек  $L_7$ ,  $L_8$  из органического стекла, эбонита или текстолита изготавливается каркас диаметром 8 мм, на который и наматываются виток к витку в одном направлении указываемые катушки. Конструкция и размеры каркаса приводятся на рис. 3, б. Обе катушки выполняются проводом ПЭЛШО 0,15. Катушка  $L_7$  содержит 20 витков, а катушка  $L_8$  — 25 витков, расстояние между катушками устанавливается 3 мм.

Корректирующие дроссели  $Dr_1$  и  $Dr_2$  наматываются также на сопротивлениях ВС-0,25 вт. Дроссель  $Dr_1$  имеет 150 витков провода ПЭЛШО 0,15, намотка производится «внавал». Дроссель  $Dr_2$  содержит 200 витков ПЭЛШО 0,15, также намотанных «внавал». Монтаж приемника производится голым, лучше посеребренным проводом диаметром около 1 мм.

### НАСТРОЙКА

После проверки монтажа к приемнику подключается антенна и от телевизора подводится питание. Видеосигнал с выхода подается на катод кинескопа и на вход амплитудного селектора телевизора. Настройку приемника без применения приборов целесообразнее вести по приему испытательной таблицы. Регулятор усиления (сопротивление  $R_2$ ) ставит в положение максимального усиления. Включив телевизор и изменяя частоту гетеродина, поворотом оси конденсатора  $C_4$  добиваются наи-

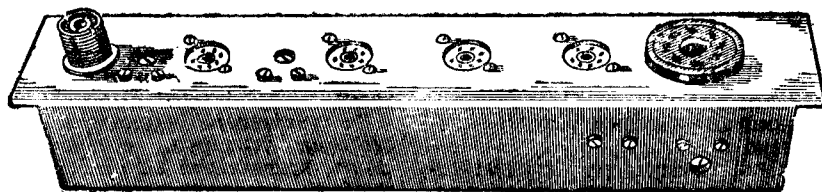


Рис. 4

более контрастного и четкого изображения на экране телевизора. Далее, изменяя поочередно емкости конденсаторов  $C_1$  и  $C_{17}$ , также добиваются наибольшей контрастности изображения при максимальной четкости. Настройка усилителя ПЧ производится изменением емкости конденсатора  $C_{14}$ . При недостаточной емкости

низкочастотной области, т. е. подъем высших частот в видеоспектре. При этом на изображении будут наблюдаться белые «окантовки» за темными местами. Настройкой конденсатором  $C_{14}$  следует добиться положения, при котором изображение будет иметь наибольшую четкость без белых «окантовок» и затемненных продолжений. В этом случае, если указанная настройка не позволяет

получить нормальной четкости изображения без заметных искажений, необходимо увеличить полосу пропускания видеоусилителя приемника (лампа  $L_5$ —6П9). Настройка видеоусилителя производится обычным способом и пояснений не требует.

В тех случаях, где имеется значительный запас по усилению, рекомендуется за счет снижения усиления в приемнике расширить полосу пропускания его. Это

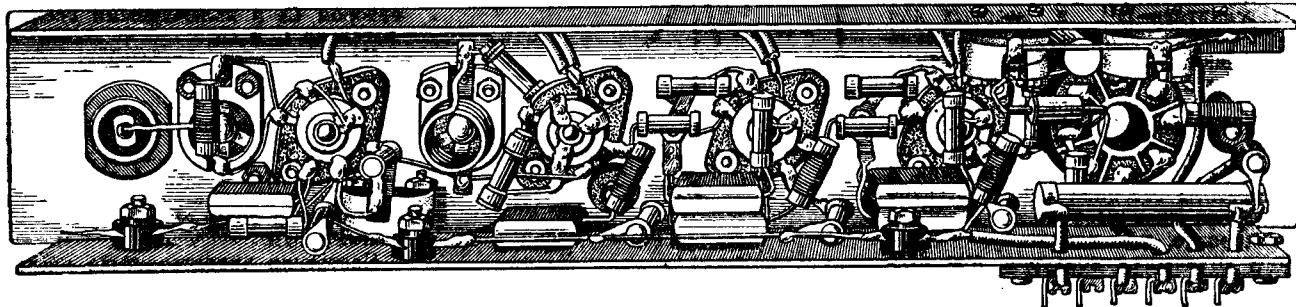


Рис. 5

этого конденсатора чувствительность приемника понижается. Частотная характеристика усилителя будет иметь подъем в области высоких частот, т. е. подъем низких частот в видеоспектре. Чувствительность приемника и четкость изображения при этом снизятся и на изображении за темными деталями будут наблюдаться затемненные продолжения (серые «тянучки»). Чрезмерно большая емкость конденсатора  $C_{14}$  создает подъем частотной характеристики усилителя ПЧ в

можно осуществить, увеличив индуктивность контура  $L_5$  и вновь подстроить при этом приемник.

Подбором емкости конденсатора  $C_{15}$  режекторного контура добиваются полного подавления сигналов звукового сопровождения в видеоканале. При первичной настройке видеоприемника конденсатор  $C_{15}$  необходимо отключить от катушки  $L_6$ .

Описание приемника звукового сопровождения и блока разверток будет помещено в следующей статье.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Улучшение приема второй программы на телевизоры «КВН» и «Ленинград»

Устройство двухпрограммной антенны связано с известными трудностями, и поэтому многие радиолюбители вынуждены мириться с неудовлетворительным приемом второй программы Московского телевизионного центра на телевизоры «КВН-49» и «Ленинград». Качество приема на эти телевизоры, имеющие аperiодический вход, можно значительно улучшить включением настроенного контура на входе приемника (к зажиму «антенна» и шасси) или между лучами комнатной антенны. Телевизор в этом случае совершенно не требует переделки. Вскрывать его не нужно.

Конденсатор берется подстроечный с максимальной емкостью порядка 50 пф. Катушка изготавливается из медного провода диаметром 0,8—1,0 мм (намотка бескаркасная). Диаметр катушки 12—15 мм. Число витков от 4 до 8 подбирается при настройке, так как оно связано с емкостью конденсатора и размерами антенны. Концы катушки припаиваются непосредственно к выводам конденсатора. Подвижную систему конденсатора

желательно подключать к проводу, связанному с шасси приемника.

Настройка контура ведется по сигналам изображения второй программы. При точной настройке изображение будет наиболее контрастным. В случае значительной расстройки контура сигнал пропадает или будет ослаблен. Если в пределах полного угла поворота конденсатора улучшение приема не наблюдается, то нужно изменить число витков катушки.

Включение настроенного контура особенно целесообразно при использовании комнатной проволочной антенны. При переходе на прием первого канала контур может быть перестроен или оставлен без изменений, настроенным на вторую программу. Первая программа даже в этом случае принимается достаточно хорошо и часто значительно лучше, чем при приеме без контура.

Москва

П. Осетров

# Усилитель промежуточной частоты видеотракта телевизора

Я. Эфрусси

Много требований предъявляется к усилителю промежуточной частоты видеотракта телевизора. Этот усилитель должен пропускать широкую полосу частот с равномерным усилением в пределах этой полосы, иметь высокую избирательность, чтобы на изображении не было помех от сигналов звукового сопровождения и от соседних телевизионных каналов и ЧМ станций. Он должен, наконец, обладать значительным усилением и быть свободным от обратных связей. Поэтому конструирование, изготовление и регулировка усилителя ПЧ требует большой тщательности.

Наибольшее распространение имеют усилители ПЧ, в которых для расширения полосы пропускания применяются колебательные контуры с большим затуханием, а для повышения избирательности — дополнительные отсасывающие или «режекторные» контуры, настроенные на частоту звукового сопровождения и на частоты соседних каналов. Такие усилители сложны в изготовлении и регулировке, так как требуют большого количества контуров. Мы расскажем здесь о новых усилителях ПЧ, изобретенных в СССР, которые удовлетворяют всем указанным выше требованиям при малом количестве контуров и легкой регулировке.

Рассмотрим усилительный каскад, выполненный по схеме рис. 1 (цепи

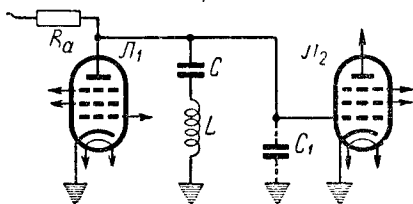


Рис. 1

питания и блокировки не показаны). Емкости анода первой лампы и сетки второй лампы относительно корпуса корпуса вместе с емкостью монтажа обозначены через  $C_1$ .

Усилитель имеет два резонанса:

1. Резонанс катушки  $L$  с конденсатором  $C$  на частоте  $f_1$

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}, \quad (1)$$

при котором усиление каскада минимально.

2. Резонанс катушки  $L$  с  $C$  и  $C_1$  на частоте  $f_2$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{CC_1}{C+C_1}}}, \quad (2)$$

при котором усиление каскада максимально.

Так как емкость двух конденсаторов, соединенных последовательно, меньше емкости каждого из них, то частота  $f_2$  должна быть больше частоты  $f_1$ . В результате частотная характеристика каскада имеет вид, показанный на рис. 2. Так как со-

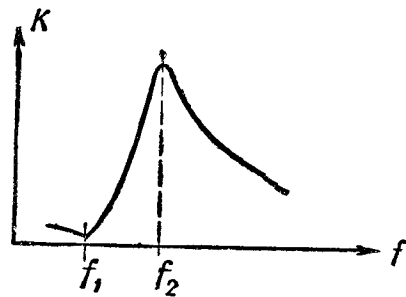


Рис. 2

гласно этой характеристике каскад на частотах, больших  $f_1$ , усиливает значительно лучше, чем на меньших частотах, то по аналогии с фильтром его можно называть «усилителем верхних частот».

Зная паразитную емкость каскада  $C_1$  и требуемые частоты  $f_1$  и  $f_2$ , легко определить неизвестные  $C$  и  $L$

$$C = \frac{f_2^2 - f_1^2}{f_1^2} C_1; \quad (3)$$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_1^2 C}$$

В СССР приняты промежуточные частоты несущих изображений и звукового сопровождения равными соответственно 34,25 и 27,75 Мгц. Следовательно, частота режекции  $f_1$  будет равна 27,75 Мгц. Частоту  $f_2$  можно определить из заданной ширины полосы усилителя ПЧ. Если эта полоса должна быть порядка 5 Мгц (что и требуется для телевидения), то частоту  $f_2$  можно определить по формуле  $f_2 = 34,25 - 5 = 29,25$  Мгц.

Подстановка выбранных величин в формулы (3) дает результат, недостижимый на практике: величина емкости  $C$  оказывается очень малой, а индуктивности  $L$  очень большой. Следовательно, собственная емкость катушки  $L$  будет играть чрезмерно большую роль и усилитель не будет работать (хотя при других значениях параметров усилитель, выпол-

ненный по такой схеме, может дать вполне удовлетворительные результаты).

От указанного недостатка будет свободен усилитель, собранный по схеме, приведенной на рис. 3. Здесь имеется дополнительный конденсатор  $C_2$ . Этот усилитель также обладает двумя резонансами:

1. Резонансом катушки индуктивности  $L$  с  $C$  и  $C_2$ , при котором получается минимум усиления; частота этого резонанса равна

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C+C_2)}} \quad (4)$$

2. Резонансом катушки  $L$  с конденсатором  $C_2$  и включенными последовательно  $C$  и  $C_1$ .

Частота этого резонанса будет равна

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(C_2 + \frac{CC_1}{C+C_1}\right)}} \quad (5)$$

Усиление в этом случае будет максимальным.

Частотная характеристика каскада имеет такой же вид какой показан на рис. 2. В выборе емкостей  $C_2$  и  $C$  имеется некоторый произвол, так как одну и ту же характеристику можно получить при разных значениях этих емкостей. Рекомендуемые значения:  $C = 15$  пф,  $C_2 = 20$  пф,  $R_a = 1,6$  ком.

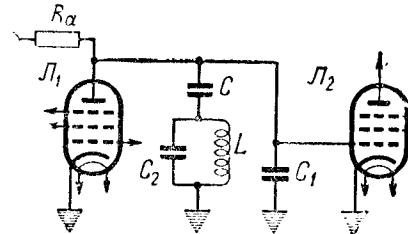


Рис. 3

Катушка  $L_1$  имеет 18 витков провода ПЭЛ-1 10, намотка плотная однослойная на каркасе диаметром 9 мм, настройка осуществляется латунным сердечником диаметром 6 мм; при настройке карбофильным сердечником достаточно намотать 14 витков. Рекомендуемая полная схема каскада усилителя ПЧ показана на рис. 4.

Каскад, выполненный таким образом, обеспечивает очень хорошую режекцию. Но его невозможно объединить с обычными резонансными каскадами, так как общая характеристика получится несимметричной. Для выравнивания ее необходимо ввести в усилитель ПЧ еще один

каскад с «зеркальной» характеристикой, показанной на рис. 5, т. е. «усилитель нижних частот». Эта задача решается при помощи усилителя, собранного по схеме рис. 6 (на котором также не показаны цепи питания и блокировки).

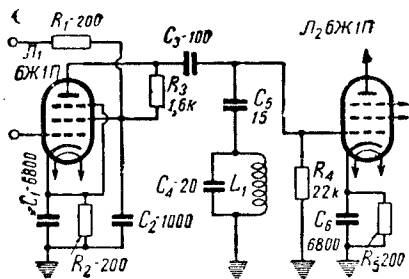


Рис. 4

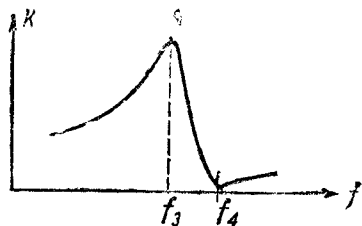


Рис. 5

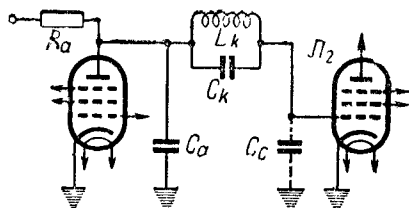


Рис. 6

Нетрудно сообразить, что усиление каскада будет минимальным при частоте  $f_4$  резонанса контура  $L_1 C_K$

$$f_4 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 C_K}} \quad (6)$$

Усиление достигнет максимума при резонансе  $L_K$  с  $C_K$ ,  $C_A$  и  $C_C$ , т. е. на частоте  $f_3$ , равной

$$f_3 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_K \left( C_K + \frac{C_A C_C}{C_A + C_C} \right)}} \quad (7)$$

В данном случае частота максимума будет меньше частоты минимума в соответствии с рис. 5. Из двух уравнений (6) и (7) можно однозначно определить  $L_1$  и  $C_1$ , если известны требуемые частоты  $f_3$  и  $f_4$  и емкости  $C_1$  и  $C_3$ . Рекомендуемая полная схема каскада показана на рис. 7. Катушка  $L_1$  содержит 10 вит-

ков провода ПЭЛШО-0,33, плотно намотанных на каркасе диаметром 9 мм, с карбонильным сердечником 6 мм. Суммарная характеристика двух каскадов (рис. 4 и 7) имеет вид, показанный на рис. 8. Для устранения минимума в середине характеристики необходим еще один резонансный каскад. Регулируя ширину полосы и настройку этого каскада, можно получить плоскую кривую, как на рис. 9.

Полученный усилитель обладает многими хорошими качествами: он пропускает требуемую полосу частот с достаточно равномерным усилением, имеет глубокую режекцию, надлежащую крутизну склона, на котором расположена несущая видеосигналов (что очень важно для сохранения высокого качества изображений), причем имеется возможность получить и большую крутизну, наконец, он очень легко регулируется. Недостатком его является малый коэффициент усиления, порядка 100 на три каскада. Этот недостаток не препятствует применению усилителя в тех случаях, когда число ламп не играет большой роли, но в массовых телевизорах он недопустим.

Для повышения усиления при сохранении положительных свойств рассмотренных усилителей каскады, изображенные на рис. 3 и 6, следует объединить в один. При этом необходимо выполнить два условия:

сохранить форму характеристики согласно рис. 8 и обеспечить отсутствие связи между контурами с тем, чтобы настройка одного из них не влияла на частоту другого.

Рассмотрим, как можно решить

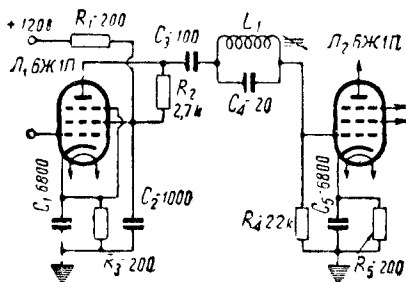


Рис. 7

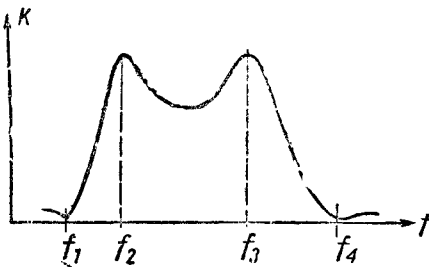


Рис. 8

эту задачу. Вернемся для этого к рис. 6. Очевидно, что при колебательном процессе в контуре  $L_1 C_K$  знаки напряжений на зажимах контура будут противоположны

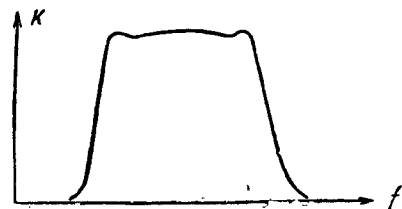


Рис. 9

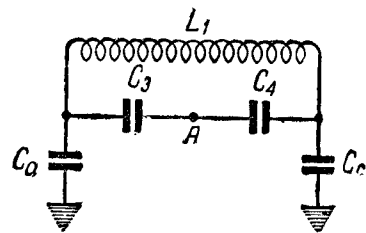


Рис. 10

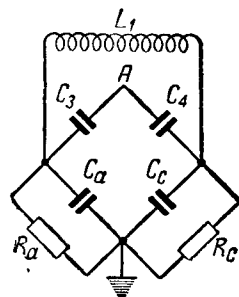


Рис. 11

Иными словами, когда на аноде лампы, т. е. на конденсаторе  $C_A$  напряжение положительно, на сетке второй лампы, т. е. на конденсаторе  $C_K$ , напряжение отрицательно. Отсюда следует, что в какой-то точке катушки  $L_1$  напряжение всегда равно нулю. Если конденсатор  $C_K$  составить из двух последовательно соединенных конденсаторов, то соответствующим их подбором можно добиться отсутствия напряжения в общей точке их  $A$ .

Из рис. 10 ясно, что конденсаторы  $C_3$ ,  $C_4$  и емкости  $C_A$ ,  $C_C$  образуют мост и что в точке  $A$  не будет никакого напряжения при условии

$$\frac{C_4}{C_3} = \frac{C_C}{C_A} = P \quad (8)$$

В то же время конденсаторы  $C_3$  и  $C_4$  в последовательном соединении

должны дать емкость  $C_K$ , откуда

$$\frac{1}{C_K} = \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4}. \quad (9)$$

Из уравнений (8) и (9) получаем

$$\left. \begin{aligned} C_3 &= C_K \frac{1+P}{P} \\ C_4 &= C_K (1+P) \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Для улучшения баланса моста целесообразно и сопротивление включить параллельно обом конденсаторам ( $C_3$  и  $C_4$ ) (рис. 11). При этом должно быть

$$\frac{R_a}{R_c} = P, \quad (11)$$

так как сопротивления обратны проводимостям.

Отсутствие напряжения между точкой  $A$  и корпусом позволяет включить между ними в качестве диагонали моста цепь нагрузки усилителя верхних частот (рис. 12).

При этом два колебательных контура не будут связаны. Заметим, кстати, что, как показывает опыт, связь между контурами оказывается еще достаточно малой и при неточном балансе моста, например при использовании конденсаторов с допуском по емкости  $+10\%$ . Как видно из рис. 12, анодная цепь предыдущего каскада и сточная цепь следующего каскада не находятся в диагонали моста, поэтому такое включение не препятствует нормаль-

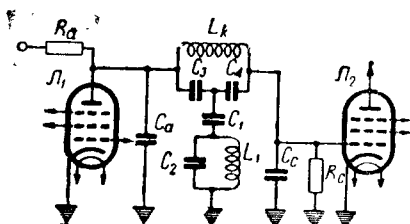


Рис. 12

ной работе каскада. Каскад, приведенный на рис. 12, мы будем называть Т-каскадом.

Характеристика каскада не отличается по форме от показанной на рис. 8, усиление же его немногим менее усиления двух каскадов (рис. 3 и 6) вместе. В результате усилитель ПЧ, содержащий Т-каскад и два резонансных каскада, обладает таким же коэффициентом усиления, как трехкаскадный резонансный усилитель типа «расстроенной тройки».

На рис. 13 приведена рекомендуемая схема Т-каскада. Катушка  $L_1$  содержит 10, а катушка  $L_2$  18 витков провода ПЭЛ-1 1,0, диаметр каркасов 9 мм. Катушка  $L_1$  настраивается карбонильным, а  $L_2$  латунным сердечниками (6 мм). Данные проверены экспериментально. Расчет

этих данных был основан на следующих соображениях.

Выходная емкость лампы 6Ж1П равна 2,45 нф. Ввиду большой емко-

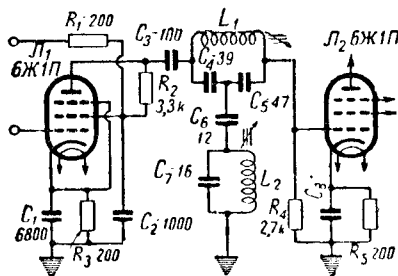


Рис. 13

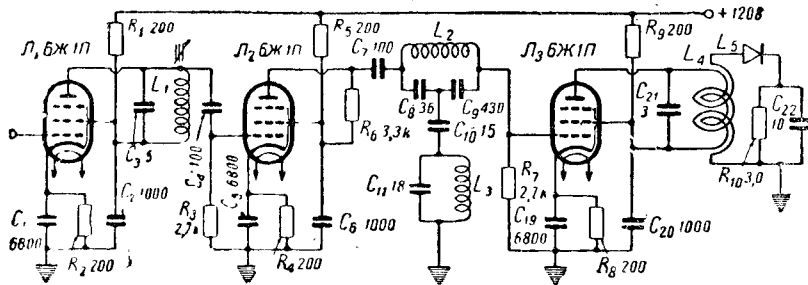


Рис. 14

сти по отношению к корпусу  $L_1$ ,  $C_3$  и  $C_4$  емкость монтажа имеет порядок 7 нф. Следовательно,  $C_3 = 9,45$  нф. Входная емкость лампы типа 6Ж1П равна 4,35 нф, откуда

$$C_9 = 7 + 4,35 = 11,35 \text{ нф.}$$

Отношение емкостей  $P = 1,2$ .

Параметры контура  $L_1 C_4 C_5$  вследствие включения по схеме моста, т. е. подключения цепи  $L_2 C_6 C_7$  в нулевую точку, не отличаются от параметров контура рис. 7, за исключением замены конденсатора  $C_K$  последовательно включенными конденсаторами  $C_4$  и  $C_5$ .

Параметры цепи  $C_6 C_7 L_2$ , приведенные на рис. 4 и 13, различны. Это объясняется главным образом тем, что на рис. 4 отсутствует контур  $L_1 C_5 C_4$ , следовательно, отсутствует и емкость его на корпус.

На рис. 14 приведена полная схема трехлампового усилителя ПЧ с применением Т-каскада и с видеодетектором. Катушка  $L_1$  имеет 24, а катушка  $L_2$  10 витков провода ПЭЛШО 0,33. Катушка  $L_3$  содержит 18 витков провода ПЭЛ-1 0,1, а катушки  $L_4$ ,  $L_5$  по 24 витка ПЭЛШО 0,33. Диаметры каркасов 9 мм. Коэффициент усиления усилителя ПЧ (т. е. отношение напряжения высокой частоты на детекторе ко входному напряжению) равен 600.

Катушки  $L_1 \div L_5$  настраиваются карбонильными сердечниками диаметром 6 мм. Характеристика избирательности усилителя ПЧ показана на рис. 15.

В двухканальном телевизоре, в котором для звукового сопровождения имеется специальный канал, настроенный на частоту 27,75 Мгц, напряжение на вход усилителя ПЧ звукового сопровождения можно снимать с части контура  $L_3 C_{11}$ . Рекомендуется для этого сделать отвод от катушки  $L_3$  на  $1/5$  от полного числа витков (считая от шасси).

Для одноканального телевизора в котором прием звукового сопровождения осуществляется с помощью биений двух несущих (с частотой

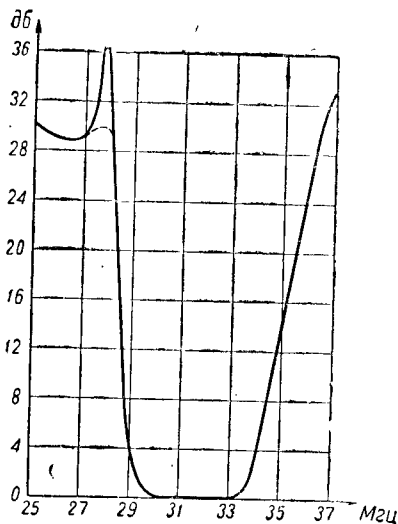
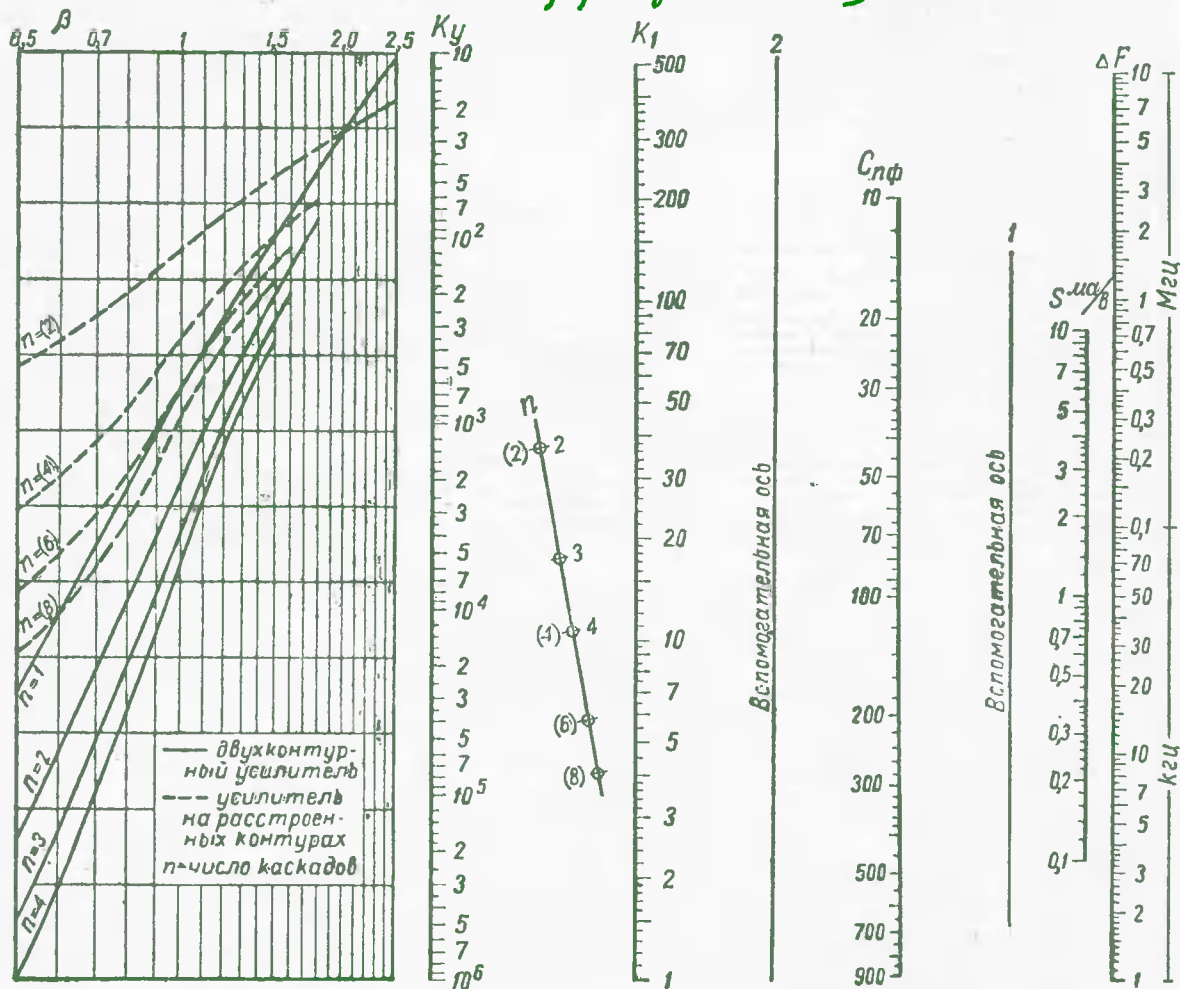


Рис. 16

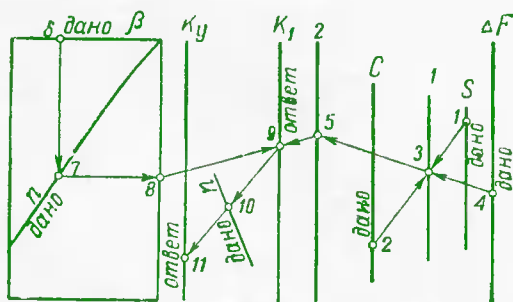
6,5 Мгц), полученная режекция может оказаться чрезмерной. Чтобы уменьшить ее с сохранением избирательности на других частотах, следует конденсатор  $C_4$  в Т-каскаде (рис. 12) шунтировать сопротивлением 8 ком. Характеристика избирательности изменится при этом так, как показано на рис. 15 пунктиром.

# ГРАФИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПОЛОСОВЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

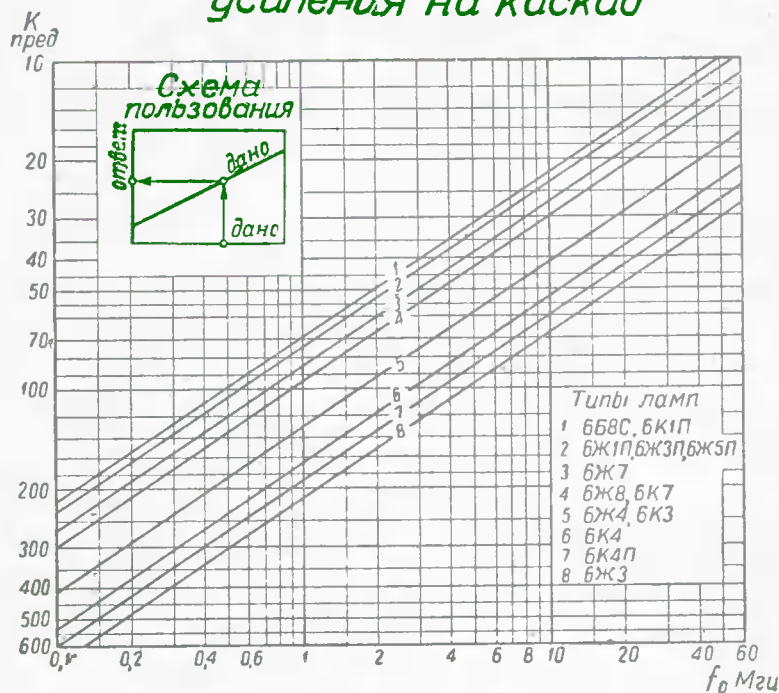
## 1. Расчет коэффициента усиления



### Схема пользования



## 2. Расчет максимального устойчивого усиления на каскад



Полосовым усилителем называется такой усилитель, который достаточно равномерно усиливает напряжение определенной полосы частот, причем вне этой полосы усиление резко падает. Таким образом, частотная характеристика полосового усилителя близка к прямоугольной. Этим полосовые усилители отличаются от резонансных, форма частотной характеристики которых далека от прямоугольной. Кроме того, полосовые усилители позволяют при заданной полосе пропускания частот получить значительно большее усиление на каскад по сравнению с обычными резонансными усилителями, что особенно важно для широкополосных усилителей.

В настоящее время полосовые усилители широко применяются в качестве усилителей ПЧ супергетеродинных приемников и усилителей ВЧ телевизионных приемников прямого усиления.

Для получения частотной характеристики, близкой к прямоугольной, применяются специальные усилители с одним или двумя контурами в каждом каскаде или построенные по комбинированным схемам. Наибольшее распространение нашли двухконтур-

ные усилители и усилители с одним, расстроенным относительно средней частоты контуром в каждом каскаде.

Анодной нагрузкой ламп каждого каскада двухконтурного усилителя служат полосовые фильтры, состоящие из двух, обычно одинаковых, связанных контуров (рис. 1). Связь между контурами

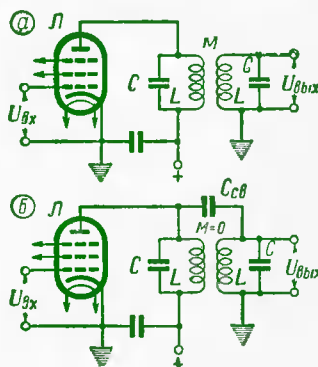


Рис. 1

осуществляется чаще всего посредством взаимной индуктивности (рис. 1, а) или емкости конденсатора  $C_{св}$  (рис. 1, б).

Частотная характеристика полосового фильтра зависит от добротности контуров и величины связи между ними и определяется фактором связи  $\beta$ , равным произведению коэффициента связи на добротность.

При  $\beta < 1$  частотная характеристика имеет единственный максимум на средней (резонансной) частоте (рис. 2, б). С увеличением  $\beta$  расширяется полоса пропускания фильтра, а при  $\beta > 1$  частотная характеристика становится двугорбой с провалом на резонансной частоте (рис. 2, в).

С увеличением  $\beta$  при постоянной полосе пропускания также повышается избирательность.

Максимальное значение фактора связи, соответствующее допустимому провалу характеристики (0,707 максимального значения), зависит от числа каскадов усилителя. У однокаскадного усилителя  $\beta_{\max} = 2,5$ , двухкаскадного — 1,8, трехкаскадного — 1,6, четырехкаскадного — 1,5.

Фильтры с  $\beta > 1$  употребляются в исключительных случаях, когда необходимо получить максимальную избирательность; в усилителях ПЧ радиовещательных приемников фильтры выполняются

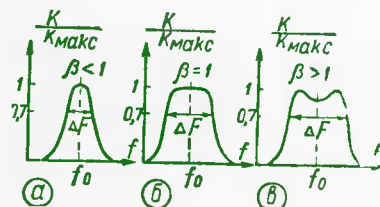


Рис. 2

обычно с критической связью, когда  $\beta = 1$ .

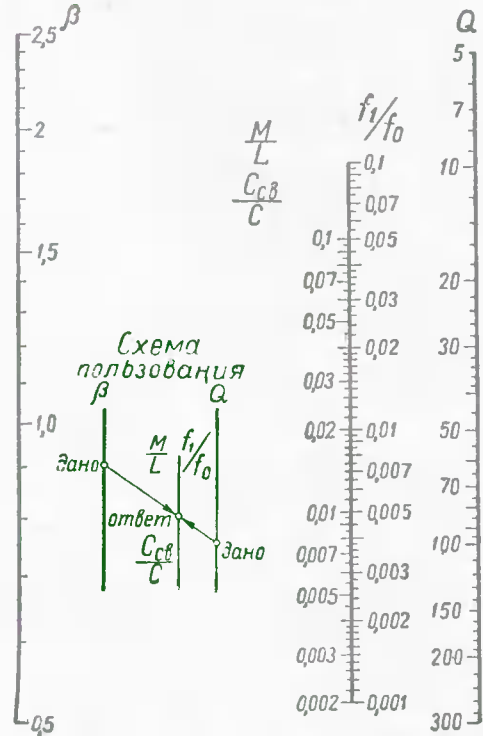
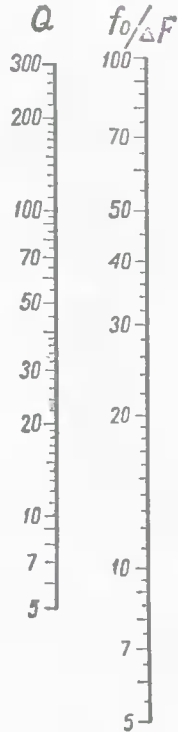
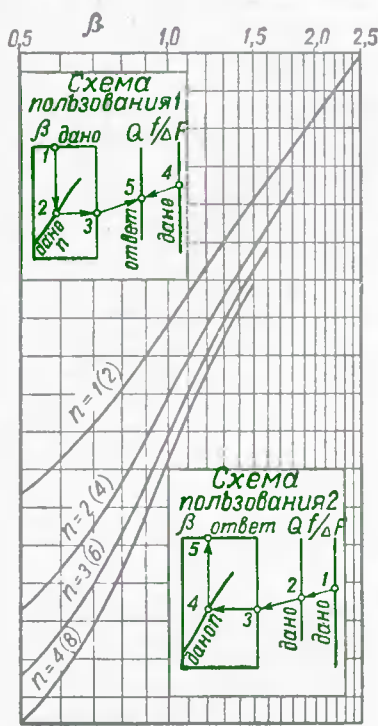
Вследствие того что полоса пропускания фильтра зависит от величины фактора связи, ее можно регулировать посредством изменения величины элемента связи.

В усилителе с расстроенными контурами нагрузкой одной лампы служит одиночный контур, настроенный на частоту  $f_0 - f_1$ , а нагрузкой другой — контур, настроенный на частоту  $f_0 + f_1$  (рис. 3). Очевидно, что число каскадов усилителя может быть четным.

Частотная характеристика такого усилителя подобна характеристике двухконтурного усилителя и определяется фактором расстройки  $\beta$ , который в свою очередь за-

### 3. Расчет добротности

### 4. Расчет связи и расстройки



висит от добротности и величины расстройки контуров.

Характер зависимости частотной характеристики от фактора расстройки такой же, как у двухконтурного усилителя.

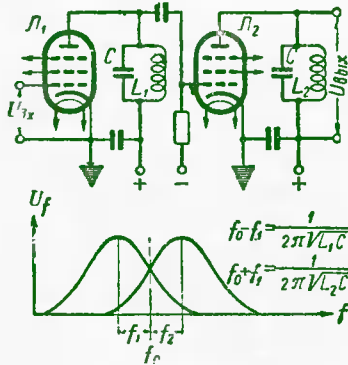


Рис. 3

Двухконтурные усилители применяются главным образом на сравнительно низких частотах, например в качестве усилителей ПЧ радиовещательных приемников.

На частотах порядка десятков Мгц например в телевизионных приемниках, где необходимо получить равномерное усиление в широкой полосе частот при низкой избирательности, удобнее применять усилители с расстроенными контурами.

#### РАСЧЕТ ДВУХКОНТУРНОГО УСИЛИТЕЛЯ

Полосовой усилитель характеризуется такими же параметрами, как и резонансный. — средней (резонансной) частотой, полосой пропускания, коэффициентом усиления, избирательностью, кроме того, принимается во внимание неравномерность усиления в полосе пропускания.

Для расчета обычно задаются коэффициентом усиления  $K_u$ , резонансная частота  $f_0$ , полоса пропускания  $\Delta F$ , избирательность. Расчет производится в следующей последовательности:

1. Задаемся величинами крутизны характеристики ламп усилителя  $S$ , емкости контура фильтра (с учетом паразитных емкостей)  $C$ , фактора связи  $\beta$  и числом каскадов  $n$ . Если емкости контуров

фильтра разные —  $C_1$  и  $C_2$ , то  $C = \sqrt{C_1 C_2}$

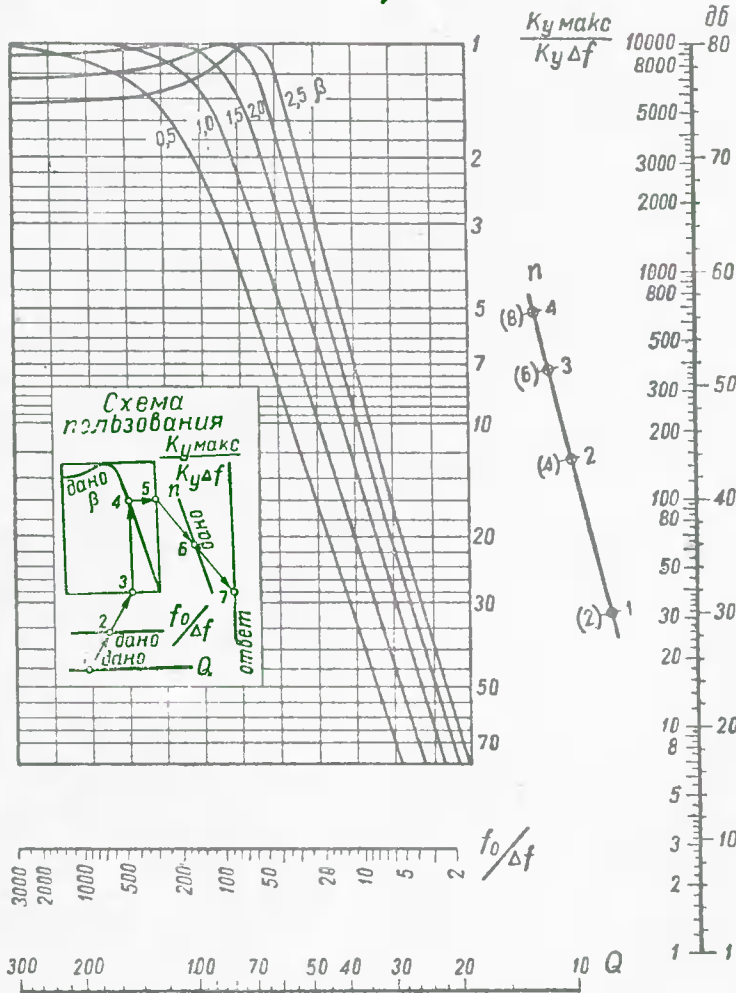
2. На соответствующих шкалах номограммы 1 откладываем величины  $S$ ,  $C$  и  $\Delta F$  (точки 1, 2, 4). Соединив точки 1 и 2, получим точку 3. Линия, проведенная через точки 3 и 4 до пересечения с вспомогательной шкалой 2, даст точку 5.

Откладывая на бинарной шкале величину  $\beta$  (точка 6), получим на линии, соответствующей выбранному числу каскадов, точку 7, после чего определяется точка 8. Соединив точку 8 с точкой 5, получим точку 9 — коэффициент усиления одного каскада  $K_1$  (при  $\beta > 1$  номограмма дает значение коэффициента усиления на частоте, соответствующей максимуму частотной характеристики).

Точка 11 на линии, проходящей через точки 9 и 10 (число каскадов — цифры без скобок), определяет коэффициент усиления всего усилителя  $K_u$ .

3. Проверим усилитель на устойчивость, для чего сравниваем коэффициент усиления одного каскада ( $K_1$ ) с предельно допусти-

## 5. Расчет избирательности



ся для построения частотной характеристики усилителя. Для этого, задаваясь несколькими значениями расстройки  $\Delta f$ , получаем ряд величин  $\frac{K_{y \max}}{K_{y \Delta f}}$ , которые

используем для построения частотной характеристики, как показано на рис. 4.

В случае применения усилителя с переменной полосой пропускания расчет производится в следующей последовательности:

1. Задаемся числом каскадов усилителя  $n$ , добротностью контуров  $Q$ , крайними значениями по-

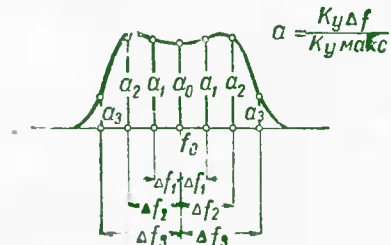


Рис. 4

лосы пропускания  $\Delta F$  и по номограмме 3 определяем пределы изменения фактора связи (схема пользования 2). Полученное значение  $\beta$  должно лежать в пределах  $0,5 \div 1,1$ .

2. Дальнейший расчет производится в той же последовательности, что и для обыкновенного двухконтурного усилителя (см. пункты 1, 2, 3, 5, 6), только повторяется дважды для обеих крайних значений фактора связи. Для получения переменной полосы пропускания величина элемента связи фильтра меняется в пределах, полученных из расчета (пункт 5).

### РАСЧЕТ УСИЛИТЕЛЯ С РАССТРОЕННЫМИ КОНТУРАМИ

Расчет усилителя с расстроенными контурами производится в той же последовательности, что и для двухконтурного. Вместо расчета элемента связи по номограмме 4 определяется величина расстройки контуров  $f_1$  относительно резонансной частоты  $f_0$ .

При пользовании номограммами необходимо также учитывать, что число каскадов усилителя с расстроенными контурами обозначено цифрами в скобках.

И. Комаров

мом, определяемым по номограмме 2.

4. Пользуясь номограммой 3 и задаваясь величинами  $\beta n$  и  $\Delta F$  и предварительно рассчитав отношение  $f_0/\Delta F$ , определяем необходимую добротность контуров фильтра  $Q$  (схема пользования 1).

5. Рассчитываем величину элемента связи — взаимную индуктивность  $M$  или емкость конденсатора  $C_{св}$ , для чего по номограмме 4

определяем отношение  $M/L$  или  $C_{св}/C$ , где  $L$  и  $C$  — индуктивность и емкость контуров фильтра.

6. По номограмме 5 определяем избирательность усилителя при расстройке  $\Delta f$ , т. е. отношение максимального коэффициента усиления к усилению при данной рас-

стройке  $\frac{K_{y \max}}{K_{y \Delta f}}$ .

Эта же номограмма использует-

# УСИЛИТЕЛЬ С ДВУМЯ ОБРАТНЫМИ СВЯЗЯМИ

В. Цаценкин

В большинстве современных телевизоров для коррекции в области высших частот в усилителях сигналов изображения применяются корректирующие индуктивности. Такой метод коррекции имеет ряд существенных недостатков, к числу которых можно отнести сложность проектирования и трудность налаживания усилителей. Существует другой метод коррекции (с помощью отрицательной обратной связи), который лишен этих недостатков, однако усилитель не дает таких коэффициентов усиления, как в случае применения корректирующих индуктивностей. Этим объясняется слабое распространение усилителей с отрицательной обратной связью.

Как было показано М. Айзиновым<sup>1</sup>, усилитель с отрицательной обратной связью можно значительно улучшить, применив в нем положительную обратную связь, это позволит получить большие коэффициенты усиления. Ниже приводятся две практические схемы усилителей сигналов изображения с отрицательной и положительной обратными связями.

Первый усилитель (рис. 1) рассчитан на пропускание постоянной составляющей сигнала изображения и имеет минимальное количество деталей. Отрицательной обратной связью охвачен второй каскад через сопротивление  $R_2$ , а положительной обратной связью охвачены оба каскада усилителя.

Величина положительной обратной связи регулируется с помощью сопротивления  $R_1$  или емкости конденсатора  $C_1$ . Практически положительная обратная связь регулируется

подстроечным конденсатором  $C_1$ , так как сопротивление обычно является нагрузкой детектора сигналов изображения и его величина определяется требуемой полосой пропускания детектора.

При сопротивлении отрицательной обратной связи  $R_2$ , равном 11 ком,

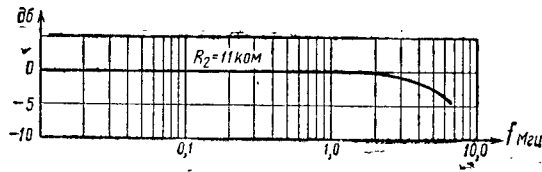


Рис. 2

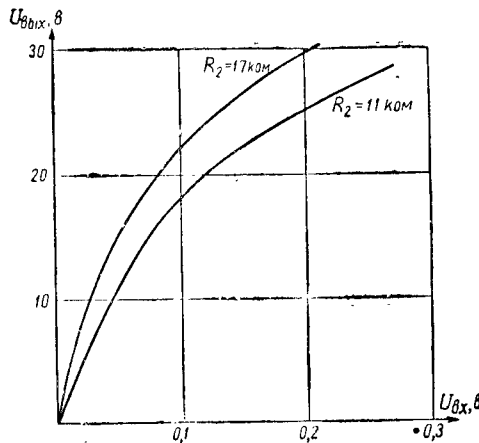


Рис. 3

0,05—0,1 в с частотой 0,5—2 МГц. Изменяя величину сопротивления  $R_2$ , включенного в катод лампы 6П19, добиваются максимальных показаний лампового вольтметра, включенного на выходе усилителя. На время регулировки сопротивление  $R_2$  желательно заменить переменным. Затем, изменяя емкость конденсатора  $C_1$  обратной связи, замечают момент возникновения генерации. Емкость конденсатора  $C_1$  обратной связи устанавливают несколько меньше той, при которой возникает генерация, одновременно контролируют качество получаемого изображения по испытательной таблице. На этом налаживание усилителя заканчивается. Нужно отметить, что усилитель, построенный по схеме, приведенной на рис. 1, применяется в том случае, когда на управляющую сетку лампы первого каскада усилителя падает сигнал отрицательной полярности.

Недостатком этого усилителя является некоторая нелинейность его амплитудной характеристики (рис. 3).

Этот недостаток устранен в усилителе, схема которого приведена на рис. 4. В этом усилителе постоянная составляющая сигналов изображения не усиливается и ее нужно восстанавливать, что несколько усложняет усилитель. Амплитудная характеристика усилителя по схеме рис. 4 остается практически линейной до выходного напряжения 30 в (эффективных). Регулировка этого усилителя сводится к подбору емкости конденсатора  $C_1$  обратной связи.

В заключение отметим, что качество работы описанных выше усилителей во многом зависит от того, насколько хорошо и рационально выполнен их монтаж,

усилитель имеет полосу усиливаемых частот 5,5 МГц и коэффициент усиления более 180. Напомним, что усилитель сигналов изображения телевизора Т-2 «Ленинград», выполненный на аналогичных лампах и при полосе пропускания 5—5,5 МГц, имеет коэффициент усиления 120. Если в предлагаемом усилителе уменьшить полосу пропускания до 4,5 МГц (сопротивление  $R_2 = 17$  ком), то можно получить коэффициент усиления более 200. Частотная характеристика усилителя ( $R_2 = 11$  ком) приведена на рис. 2.

Налаживание усилителя производится следующим образом. Конденсатор обратной связи  $C_1$  устанавливается на минимальную емкость. На вход усилителя от сигнал-генератора подается синусоидальное напряжение

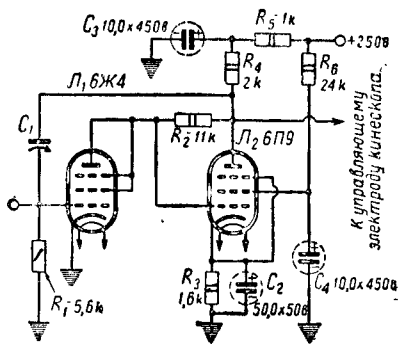


Рис. 1

<sup>1</sup> См. журнал «Радиотехника» № 7 за 1955 г.

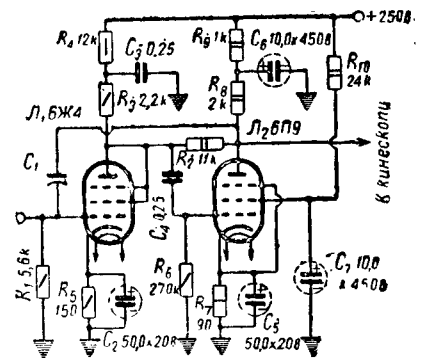


Рис. 4

# Любительский МАГНИТОФОН

А. Козырев, М. Фабрик

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ МАГНИТОФОНА

В магнитофоне имеется один усилитель, работающий и в режиме записи и в режиме воспроизведения. Общий вид его показан на рис. 7. Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 8.

Усилитель состоит из четырех каскадов, собранных на лампах пальчиковой серии. Первые три каскада используются как при записи, так и при воспроизведении. В качестве четвертого — выходного каскада при записи используется правая половина лампы  $L_2$  (по схеме катодного повторителя), а при воспроизведении — лучевой тетрод типа 6П1П. Применение отдельных выходных каскадов для записи и воспроизведения облегчает налаживание усилителя, позволяя без дополнительного переключения осуществлять отдельно коррекцию, необходимую для режима записи и для режима воспроизведения. В случае общего усилительного тракта для коммутации корректирующих элементов требуются переключатели, реле, и т. п., что снижает устойчивость работы усилителя и затрудняет его налаживание.

В режиме записи на сетку первого каскада лампы  $L_1$  поступает напряжение от микрофона или (через делитель  $R_1 - R_2$ ) от звукоснимателя. При воспроизведении к сетке этого каскада подсоединяется универсальная головка.

Регулировка уровня сигнала производится потенциометром  $R_{10}$  в цепи сетки левого (по схеме) триода лампы  $L_2$  (с ним совмещен выключатель сети  $BK_1$ ). Коррекция в усилителе распределена таким образом, что подъем высших частот производится как при записи, так и при воспроизведении, а низших частот только при воспроизведении. Высокочастотная коррекция осуществляется путем применения отрицательной обратной связи по току в катод левого (по схеме) триода лампы  $L_2$ . Конденсатор  $C_7$  уменьшает величину отрицательной обратной связи на высоких частотах, тем самым повышая на этих частотах усиление каскада. Степень коррекции частотной характеристики на высших частотах можно регулировать подбором емкости конденсатора  $C_7$  и изменяя величину сопротивления  $R_{12}$ . Подъем низших частот при воспроизведении осуществляется также с помощью цепи отрицательной обратной связи. Напряжение обратной связи подается из анодной цепи лампы  $L_3$  на ее управляющую сетку (через делитель, образованный сопротивлением  $R_{19}$  и двумя параллельными цепочками  $R_{22}C_{13}$  и  $R_{23}$  и последовательно с ними включенным конденсатором  $C_{16}$ ). Подбором емкости конденсатора  $C_{16}$  можно изменять величину отрицательной обратной связи на низших частотах. Последовательное включение конденсатора  $C_{13}$  и сопротивления  $R_{22}$  создает небольшой завал в области высших частот, что приводит к уменьшению уровня прослушиваемых шумов.

Для контроля уровня записываемого сигнала к анодной цепи лампы  $L_3$  подключен оптический индикатор настройки — лампа 6Е5С. В качестве детектора в точную цепь этой лампы включен кристаллический диод ДГ-Ц7. Нормальный уровень записываемого сигнала должен характеризоваться узким затемненным сектором на экране лампы  $L_3$ .

\* Окончание, см. «Радио» № 7.

При слабом сигнале затемненный сектор становится широким. При слишком большом уровне записи затемненный сектор исчезает, а появляется светлая размытая полоса. Воспроизведение в этом случае будет сопровождаться большими нелинейными искажениями.

Необходимая величина записываемого сигнала устанавливается ручкой потенциометра  $R_{10}$ . При включении универсальной головки в гнезда для записи  $K_3$  с помощью контактов  $K$  замыкается на землю катод лампы 6Е5С и катоды лампы  $L_4$  — высокочастотного генератора. Контакт  $K$  конструктивно объединен с гнездами  $K_3$  (см. рис. 7 внизу). В режиме воспроизведения универсальная головка переставляется в гнезда  $K_2$ , соединенные с сеткой первого каскада. При этом контакт  $K$  замыкается и высокочастотный генератор и индикатор уровня выключаются. Ток высокочастотного подмагничивания вводится в универсальную головку по последовательной схеме. Выбор необходимой величины тока производится путем подключения различных отводов катушки связи  $L_3$ .

Стирающая головка путем подбора емкости конденсатора  $C_{17}$  настраивается в резонанс с частотой тока генератора. В момент резонанса лампочка  $L_6$  будет светиться с наибольшей яркостью.

Для улучшения качества звучания в магнитофоне используются два динамических громкоговорителя типа 1ГД5. Сопротивление звуковой катушки каждого громкоговорителя около 5 ом. Подключение их ко вторичной обмотке выходного трансформатора  $Tr_1$  произ-

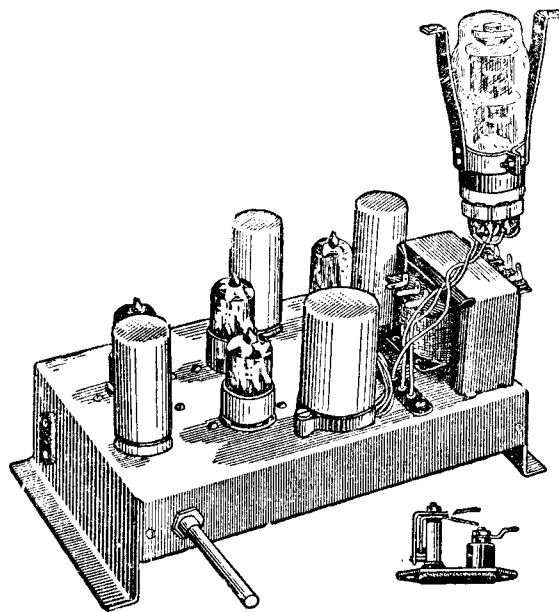


Рис. 7. Общий вид усилителя

водится с помощью выключателя  $BK_2$ . Это сделано из-за необходимости отключать громкоговоритель при записи с микрофона (во избежание появления акустической обратной связи). При записи со звукоснимателя громкоговорители могут оставаться включенными, что наряду с оптическим индикатором позволит вести слуховой контроль качества записи.

Генератор токов стирания и подмагничивания собран

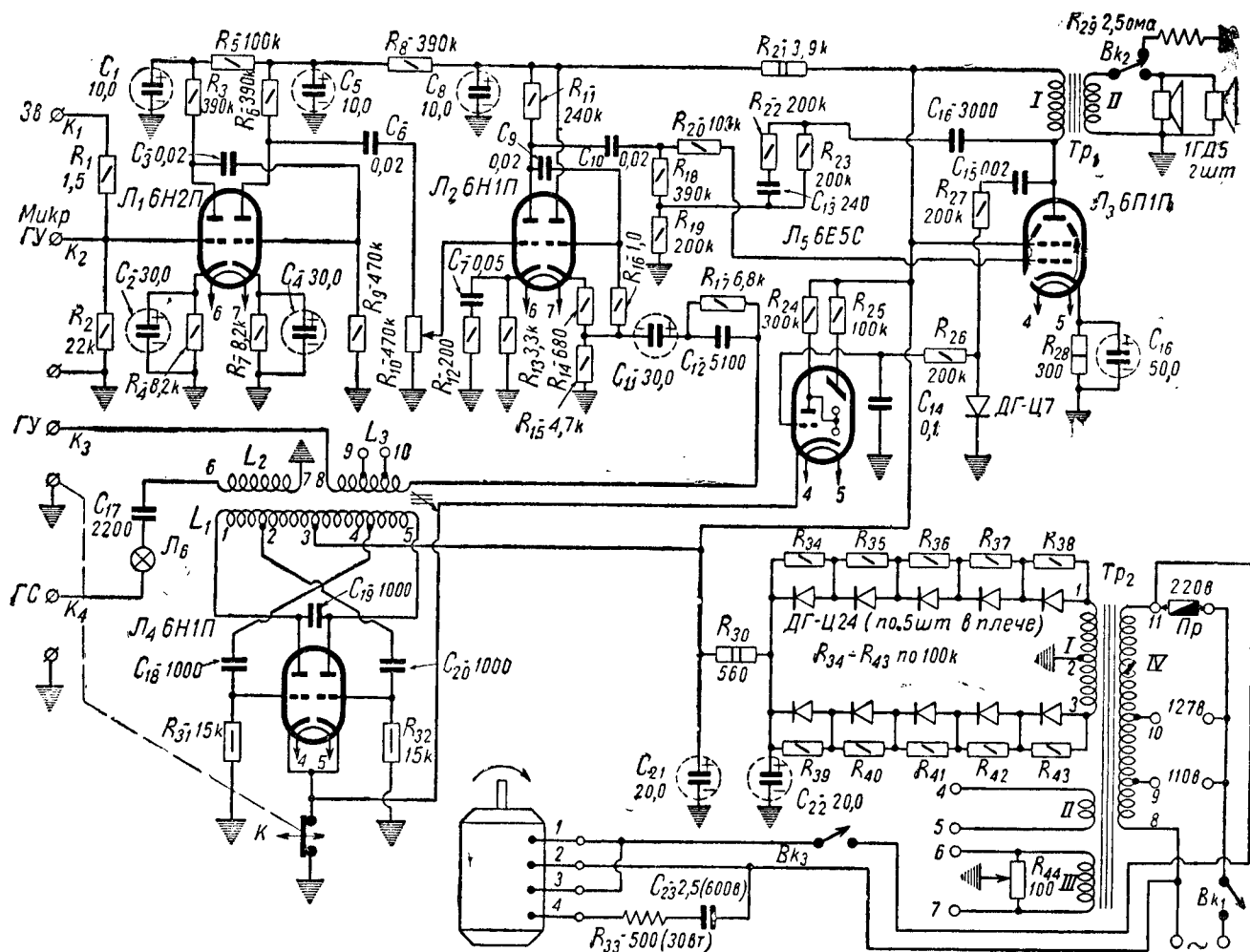


Рис. 8. Электрическая схема магнитофона

по двухтактной схеме на лампе 6Н1П ( $L_4$ ). Преимуществом такого генератора является то, что он допускает меньшую фильтрацию источника анодного питания по сравнению с однотактной схемой. Частота колебаний генератора — порядка 50 кГц. Ток стирания при использовании низкоомной стирающей головки — 150 мА. Для контроля работы генератора последовательно со стирающей головкой включена лампочка от карманного фонаря  $L_6$  (рассчитанная на ток 0,28 А при напряжении 3,5 в).

Питание анодных и экранных цепей ламп усилителя производится от выпрямителя, собранного по двухполупериодной схеме с использованием плоскостных кристаллических диодов ДГ-Ц24. С целью упрощения конструкции в схеме выпрямителя отсутствует дроссель фильтра. Выпрямленное напряжение через П-образный фильтр, образованный сопротивлением  $R_{30}$  и конденсаторами  $C_{21}$  и  $C_{22}$ , поступает на аноды генераторной лампы  $L_4$ , на выходную лампу  $L_3$  и индикатор  $L_5$ . Аноды остальных ламп питаются через дополнительные развязывающие фильтры.

Для уменьшения фона питания нитей накала первых двух ламп усилителя производится от отдельной обмотки, параллельно которой подключен потенциометр  $R_{44}$ .

Таблица 1

Катушки	Число витков	Номера выводов	Марка и диаметр провода
Контурная $L_1$	175	1—2	ПЭЛ-1 0,15
	45	2—3	
	45	3—4	
	175	4—5	
Связи $L_2$	110	6—7	ПЭЛ-1 0,41
Связи $L_3$	200	8—9	ПЭЛ-1 0,15
	100	9—10	
	100	10—11	

Положение движка потенциометра  $R_{44}$  подбирается по минимальному уровню фона на выходе усилителя.

Обычно имеющиеся в продаже двигатели ДВАУ-3 выпускаются на рабочее напряжение 220 в, поэтому при работе от сети 127 в первичная обмотка силового трансформатора одновременно является автотрансформатором для двигателя. Усилитель собирается на дюралюминиевом шасси размером 200×120 мм и высотой 50 мм. Сверху на шасси размещаются лампы, электро-

литические конденсаторы, выходной трансформатор и контур генератора (рис. 7).

Блок питания усилителя собран отдельно и соединяется с ним шестижильным кабелем. Контур генератора намотан на альсиферовом сердечнике типа СБ-5а. Данные катушек приведены в табл. 1.

Выходной трансформатор  $T_1$  собран на сердечнике из пластин Ш-20. Толщина набора 30 мм. Сердечник собирается с зазором 0,2 мм.

Первичная обмотка наматывается проводом ПЭЛ-1 0,15 и содержит 3000 витков, вторичная — 68 витков провода

Таблица 2

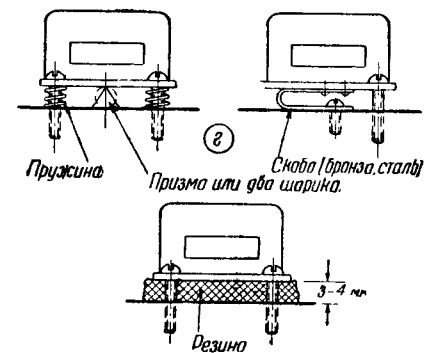
Наименование обмотки	Число витков	Номера выводов	Марка и диаметр провода
Повышающая	1250	1—2	ПЭЛ-1 0,15
	1250	2—3	
Накал ламп $L_3$ , $L_4$ и $L_5$	29	4—5	ПЭЛ-1 0,8
Накал ламп $L_1$ и $L_2$	28	6—7	ПЭЛ-1 0,6
Сетевая	440	8—9	ПЭЛ-1 0,41
	70	9—10	
	370	10—11	

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Экраны для головок магнитофона

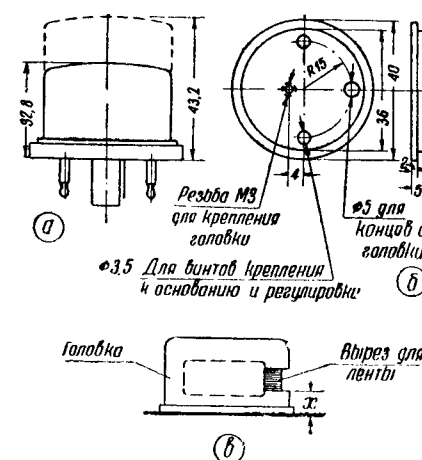
Большинство радиолюбителей при постройке магнитофона испытывают затруднения в изготовлении их механических частей и, в частности, штампованных деталей. К числу та-

ких деталей относятся экраны-колпаки для магнитных головок. Хорошие результаты дает применение колпаков-экранов, выпрессованных из пермаллоя, но в любительских условиях изготовление их почти невозможно.



ких деталей относятся экраны-колпаки для магнитных головок. Хорошие результаты дает применение колпаков-экранов, выпрессованных из пермаллоя, но в любительских условиях изготовление их почти невозможно.

В качестве экранов для стандартных головок промышленного производства можно применить металлические баллоны ламп И-Х, Д, Е и У серий западноевропейских радиоламп.



которое надевается колпак-экран, накрывающий головку. Головка прикрепляется к основанию латунным или медным винтом.

Для уточнения высоты колпака-экрана головки следует руководствоваться рис. 1, в, где пунктирными

линиями нанесен профиль стандартной головки, расстояние  $x$  будет зависеть от того, на какой высоте от горизонтального основания движется ферромагнитная лента.

Для изготовления экранов предварительно нужно разметить металлический баллон лампы, а затем обрезать. Это можно сделать на токарном станке или зажав лампу в тисках. Далее в баллоне делают вырез для прохождения пленки, тщательно обрабатывают его напильником и уже готовый колпак-экран покрывают черным лаком или окрашивают краской.

Для высококачественной работы магнитофона необходимо точно перпендикулярно установить передний зазор головок, как записывающей, так и воспроизводящей, по отношению к продвигающейся пленке.

На рис. 1, г изображены три способа крепления головок к основанию магнитофона и точной установки переднего зазора; первые два способа требуют механической обработки большой точности.

Крепление и регулировка головок при помощи резиновой шайбы является, пожалуй, самым простым и доступным для радиолюбителя. Эта шайба одновременно служит и амортизатором, уменьшающим вибрации и механические шумы.

К недостаткам описываемого магнитофона следует отнести: 1) Наличие небольшого шума, возникающего при проскальзывании кассет относительно подтарельника.

2) При ускоренных перемотках ленты, чтобы защелка попала в паз бобышки, кассеты в большинстве случаев приходится несколько поворачивать. 3) Отсутствие совмещенного управления магнитофоном. Так, при переходе от режима записи к воспроизведению необходимо переключить универсальную головку с выхода на вход усилителя. Однако, учитывая то, что магнитофон большей частью работает в режиме воспроизведения, это не усложняет работу с ним.

Ленинград

Д. Самодуров

# МАГНИТОФОННЫЕ ЛЕНТЫ

С. Назаров

Нашей промышленностью освоен сейчас выпуск магнитофонных лент, предназначенных для массовых и специальных магнитофонов. Выпускаются магнитофонные ленты Тип-1, Тип-1Б и Тип-2.

Магнитофонная лента Тип-1 служит для записи и воспроизведения звука на аппаратах магнитной звукозаписи профессионального типа (в радиовещании, кинематографии и т. д.) при скорости 770 мм/м. Лента имеет форму полосы постоянной ширины — 6,35 мм, состоящей из негорючей ацетилцеллюлозной основы и так называемого рабочего ферромагнитного слоя. Общая толщина ленты лежит в пределах 50—60 микрон, толщина рабочего слоя равна 10—20 микронам. Магнитофонная лента Тип-1 выпускается намотанной на сердечники (бобышки) с длиной в рулоне  $1000 \pm 50$  м. Каждый рулон магнитофонной ленты упаковывается в картонную коробку, имеющую держатель для сердечника.

Магнитофонная лента Тип-1Б выпускается для исполь-

Таблица 1

Показатели	Тип-1	Тип-1Б	Примечание
Средняя чувствительность, <i>дб</i> . . . . .	$\pm 2$	$\pm 4$	Отклонение средней чувствительности на частоте 1000 <i>гц</i> от чувствительности типовой ленты <sup>1</sup>
Неравномерность средней чувствительности на частоте 1000 <i>гц</i> в пределах одного рулона, <i>дб</i> . . . . .	$\pm 2$	$\pm 2,5$	
Частотная характеристика на частоте 10000 <i>гц</i> относительно частоты 1000 <i>гц</i> , <i>дб</i> . . . . .	$\pm 2$ - 3	$\pm 2$ - 3,5	
Шум размагниченной ленты, <i>дб</i> . . . . .	63	62	Шум размагниченной ленты оценивается по тест-фильму максимального уровня <sup>2</sup>
Шум при намагничивании постоянным током ниже максимального уровня не менее, <i>дб</i> . . . . .	40	38	
Размагничиваемость, <i>дб</i> . . . . .	70	68	Оценивается по величине остаточного сигнала ленты, размагниченной после предварительной записи с максимальным уровнем
Величина наибольшего скопированного сигнала (копир-эффект) лежит ниже уровня записанного сигнала, <i>дб</i> . . . . .	47	45	
Нелинейные искажения, <i>дб</i> . . . . .	33	28	Оцениваются по величине третьей гармоники относительного уровня
Разрывное усилие ленты не менее, <i>кг</i> . . . . .	2,4	2,3	
Деформация под нагрузкой не более, % . . . . .	1,5	1,5	Относительное удлинение под нагрузкой 1000 <i>г</i>
Динамическая прочность не более, % . . . . .	10	10	Число испытаний, в которых работа ударного разрыва лент составляет менее 2,5 <i>кгсм</i>

<sup>1</sup> В качестве типовой применяется лента, имеющая электроакустические показатели ленты типа С фабрики АГФА полива № 531056.

<sup>2</sup> За максимальный уровень принимается уровень, соответствующий остаточному потоку ленты 0,1 *мксв*, измеренного баллистическим методом при намагничивании ленты эквивалентным постоянным током.

зования в любительских звукозаписывающих и звукопроизводящих аппаратах магнитной звукозаписи.

По своим электроакустическим показателям эта лента несколько хуже, чем Тип-1 (см. табл. 1). По остальным показателям Тип-1Б полностью соответствует Тип-1.

Общая толщина ленты Тип-1Б находится в пределах 50—62 микрон. Тип-1Б выпускается намотанным на сердечник с длиной в рулоне  $1000 \pm 50$  м и на кассетах

Таблица 2

Показатели	Величина показателя	Примечание
Средняя чувствительность, <i>дб</i> . . . . .	-(2,5-3)	Отклонение чувствительности на частоте 400 <i>гц</i> относительно чувствительности типовой ленты <sup>1</sup>
Неравномерность чувствительности на частоте 400 <i>гц</i> в пределах одного рулона, <i>дб</i> . . . . .	$\pm 2$	
Частотная характеристика, <i>дб</i> . . . . .	-(5-6)	Отдача на частоте 10000 <i>гц</i> относительно отдачи на частоте 400 <i>гц</i>
Шум размагниченной ленты . . . . .		
Размагничиваемость, <i>дб</i> . . . . .	78	Оценивается по тест-фильму максимального уровня <sup>2</sup>
Величина наибольшего скопированного сигнала (копир-эффект) лежит ниже уровня записанного сигнала на <i>дб</i> . . . . .	45	Оценивается по величине остаточного сигнала ленты, размагниченной после предварительной записи с максимальным уровнем
Нелинейные искажения, <i>дб</i> . . . . .	35	
Разрывное усилие ленты не менее, <i>кг</i> . . . . .	2,4	Оцениваются по величине третьей гармоники относительно максимального уровня
Деформация под нагрузкой не более, % . . . . .	1,5	
Динамическая прочность % . . . . .	10	Относительное удлинение под нагрузкой 1000 <i>г</i>

<sup>1</sup> В качестве типовой применяется лента, имеющая электроакустические показатели ленты типа СН фабрики АГФА полива № 545200.

<sup>2</sup> Под максимальным уровнем понимается уровень, соответствующий намагниченности 200 *мксв*.

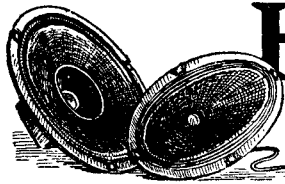
90 м, 120 м и  $520 \pm 20$  м. Кассета с длиной ленты 120 м предназначена для магнитофонных приставок и настольных магнитофонов. Эта кассета имеет на каждой стороне шкалу минут проигрывания для скорости 19,2 *см/сек*.

Магнитофонная лента Тип-2 — феррокобальтовая (смешанный феррит железа с кобальтом), предназначена для использования в профессиональных и массовых магнитофонах («МЭЗ-15», «Днепр», «Яуза», «УМП-2», «МП-2» и др.) для скорости 19,2 *см/сек*.

Лента выпускается на ацетилцеллюлозной основе. Толщина основы 40—45 микрон, толщина рабочего слоя 15—20 микрон. По сравнению с Тип-1 эта лента более чувствительна; величина отдачи ее на 6—8 *дб* выше.

Магнитофонная лента Тип-2 выпускается на сердечниках с длиной рулона 1000 м и предполагается выпуск ленты, намотанной на кассеты по ГОСТ 7704—55.

Основные показатели феррокобальтовой ленты приведены в табл. 2 (приводимые в табл. 2 показатели получены при исследовании первых партий ленты).



# НОВЫЕ громкоговорители

В Институте радиовещательного приема и акустики разработаны новые громкоговорители, предназначенные для использования в широкополосных акустических излучающих системах радиоприемников, радиол и телевизоров с УКВ диапазоном.

В современных радиоприемниках с УКВ диапазоном для получения высокого качества звучания акустическая излучающая система состоит из двух широкополосных фронтальных громкоговорителей, работающих синфазно с разнесенными резонанс-

Д. Шифман

ными частотами, и двух боковых громкоговорителей, предназначенных для расширения характеристики направленности в области средних и высших частот.

В телевизорах тоже применяется сложная акустическая излучающая система, состоящая из фронтального громкоговорителя, излучающего средние и высшие частоты, и бокового низкочастотного громкоговорителя.

Ниже приводится описание нескольких типов новых громкоговорителей, основные параметры которых помещены в таблице.

Для акустических излучающих систем консольных радиол и телевизоров, состоящих из двух основных фронтальных громкоговорителей, предназначен широкополосный громкоговоритель 5ГД-10.

Магнитная цепь громкоговорителя 5ГД-10 состоит из круглого магнита из сплава альни. Такая магнитная система создает большое поле рассеивания, которое могло бы повлиять на растр на экране кинескопа или на вращающуюся ферритовую антенну. Но вследствие того, что в консольных телевизорах и радиолах эти громкоговорители располагаются внизу, вдали от кинескопа или ферритовой антенны, поле рассеяния магнитной цепи влиять на них не будет.

Если на фронтальную плоскость консольной радиолы или телевизора, имеющих размеры  $800 \times 700 \times 400$  мм, установить рядом 2 громкоговорителя 5ГД-10 — один с резонансной частотой 50 гц, а второй с резонансной частотой 70 гц, то можно получить хорошую частотную характеристику в полосе частот от 40 до 12 000 гц.

Для акустических систем настольных радиоприемников высшего класса в качестве фронтального громкоговорителя предназначен широкополосный диффузорный громкоговоритель 4ГД-1. Магнитная система этого громкоговорителя имеет ядерный магнит, а магнитопроводом магнитной цепи служит скоба, которая одновременно экранирует поле рассеяния; поэтому эти громкоговорители могут располагаться вблизи ферритовой антенны или кинескопа.

Громкоговорители 4ГД-1 рекомендуется применять парами в качестве фронтальных громкоговорителей в акустических излучающих системах, настольных радиоприемников или небольших консольных радиоприемников, размерами ящика  $600 \times 400 \times 300$  мм.

В этом случае подвижная система одного из громкоговорителей должна иметь резонансную частоту 60 гц, а второго 80 гц. Громкоговоритель такого типа может быть применен и в телевизорах в качестве бокового низкочастотного громкоговорителя. В этом случае желательно использовать громкоговоритель, имеющий резонансную частоту 50—60 гц.

В настольных радиолах желательно, чтобы общий габаритный размер ящика не превосходил размеры существующих настольных радиоприемников; поэтому размеры громкоговорителей должны быть меньше, чем в соответствующих приемниках на величину, примерно равную высоте проигрывающего устройства радиолы. Для радиол высшего класса разработаны эллиптические громкоговорители 5ГД-14. Их рекомендуется применять в качестве фронтальных основных громкоговорителей. При этом один из них должен иметь резонансную частоту 70 гц, а второй 90 гц. Два громко-

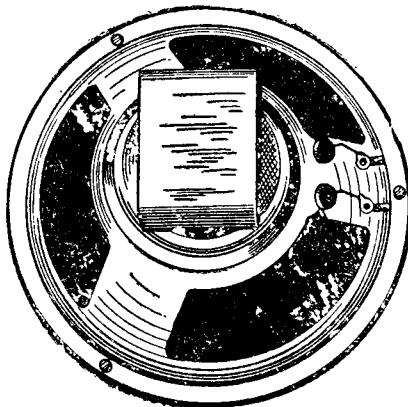
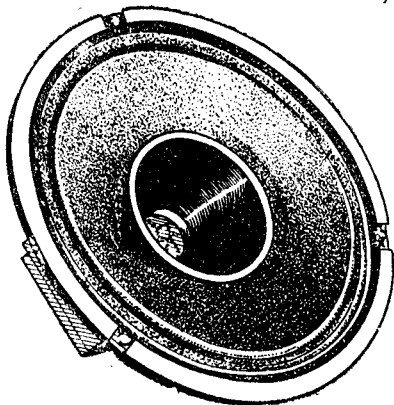
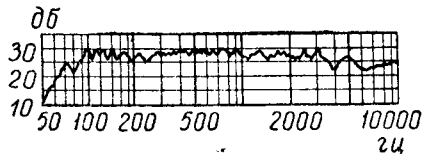


Рис. 1. Громкоговоритель 2ГД-3

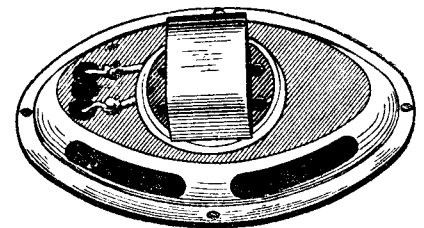
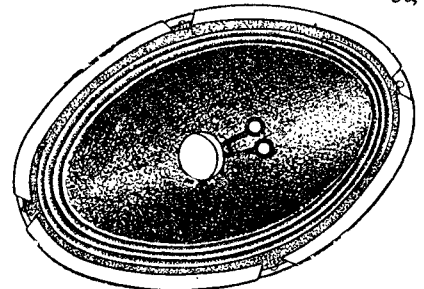
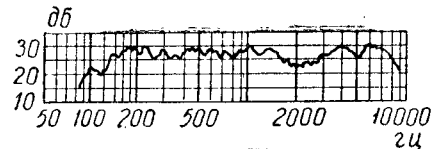


Рис. 2. Громкоговоритель 1ГД-9

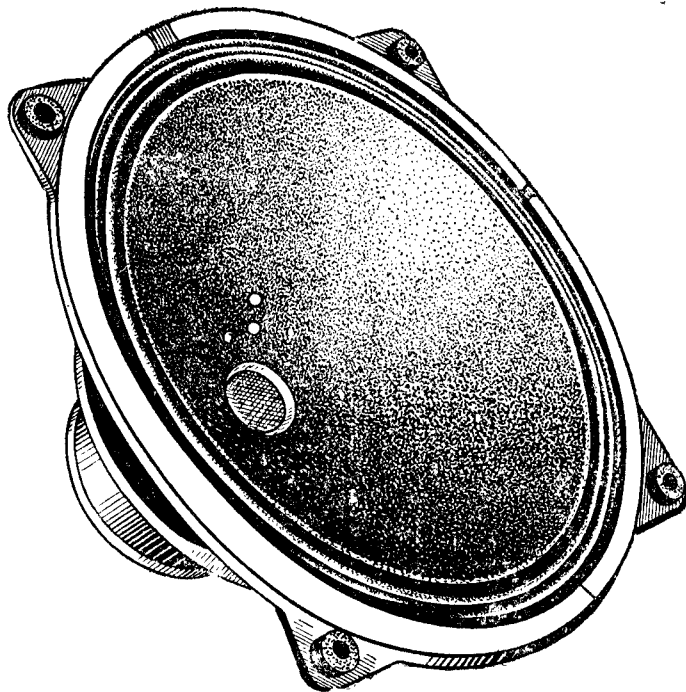
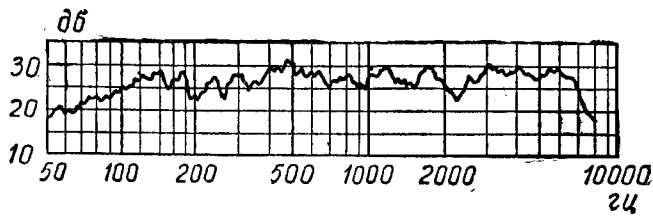


Рис. 3. Громкоговоритель 5ГД-9

говорителя можно довольно хорошо разместить в излучающей системе радиолы с размерами  $600 \times 400 \times 300$  мм.

Применение для радиол громкоговорителей с более высокими резонансными частотами объясняется тем, что на частотах 50—60 гц радиольная часть самовозбуждается и крутое ограничение воспроизведения громкоговорителями низших частот резко уменьшает эффект самовозбуждения.

Для акустических систем небольших настольных радиол и приемников разработан широкополосный громкоговоритель 2ГД-3, частотная характеристика и общий вид которого показаны на рис. 1.

Громкоговорители 2ГД-3 рекомендуются для применения в акустических системах в качестве двух основных фронтальных громкоговорителей. В этом случае один из них должен иметь резонансную частоту 80 гц, а второй 100 гц. Такая акустическая система в ящике приемника или радиолы размерами

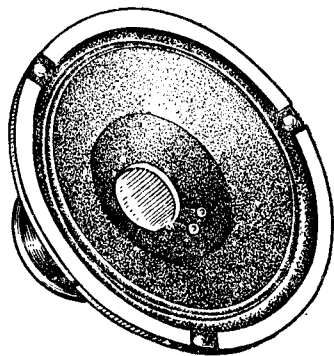
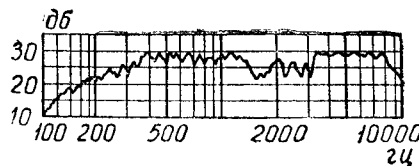


Рис. 4. Громкоговоритель 1ГД-6

$500 \times 350 \times 250$  мм обеспечивает воспроизведение диапазона частот от 70 до 10 000 гц.

Для акустических систем телевизоров в качестве фронтального громкоговорителя разработан эллиптический громкоговоритель на мощность 1 вт. Этот громкоговоритель воспроизводит полосу частот от 80—100 до 7000 гц при условии, что собственная частота его подвижной системы равна 100 гц.

При собственной резонансной частоте подвижной системы в 150 гц громкоговоритель будет воспроизводить полосу частот от 150 до 10 000 гц. В этом случае он может быть использован в качестве громкоговорителя, устанавливаемого на боковых стенках приемников и радиол всех типов, где необходимо получить

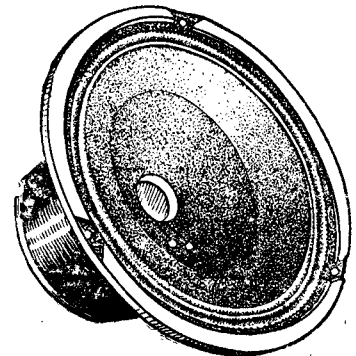
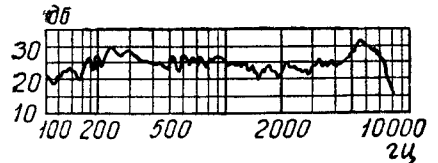


Рис. 5. Громкоговоритель 1ГД-8

систему с малой направленностью или так называемым «объемным звуком». Громкоговоритель в этом случае должен быть включен в общую выходную цепь через фильтр, так чтобы на него попадали только высшие частоты, и к нему может быть подведена мощность до 5 вт.

Диффузор громкоговорителя имеет на большой оси дополнительный гофр для увеличения подвижности. Магнитная цепь состоит из кернового магнита из сплава АНКО-4, скобы, являющейся магнитопроводом, расположенной перпендикулярно большой оси. По большой оси громкоговорителя, следовательно, будет минимальное поле рассеивания.

Частотная характеристика и общий вид громкоговорителя показаны на рис. 2. На рис. 3, 4, 5 даны внешний вид и частотные характеристики некоторых типов новых громкоговорителей.

Основные данные новых громкоговорителей приводятся в таблице.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НОВЫХ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Основное назначение	Тип громкоговорителя													
	1ГД-5	1ГД-6	1ГД-7	1ГД-8	1ГД-9	2ГД-3	3ГД-2	4ГД-1	5ГД-9	5ГД-10	5ГД-14			
Номинальная мощность, <i>вт</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	5
Диапазон частот, <i>гц</i>	150-6000	100-6000	150-6000	200-6000	100-7000	70-10 000	80-6000	60-12 000	70-7000	50-12 000	50-12 000	60-12 000	50-12 000	60-12 000
Неравномерность характеристики, <i>дб</i>	15	15	15	12	12	14	15	14	12	14	15	14	14	14
Среднее звуковое давление, <i>бар</i>	2,0	3,0	3,0	4,5	2,5	2,5	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	2,5
Коэффициент гармоник до 200 <i>гц</i> , %	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	15
Коэффициент гармоник с 200 до 2000 <i>гц</i> , %	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Индукция в зазоре не менее, <i>гс</i>	5000	7300	7300	11 500	7000	7000	6000	7000	9000	9000	9000	7000	9000	7000
Резонансная частота системы, <i>гц</i>	125 (+15-25)	100±10	140±10	170±10	90±10	80±15	80±10	60±10	70±10	60±10	60±10	60±10	60±10	60±10
Полное сопротивление зв. кат., <i>ом</i>	6±0,6	6±0,6	5±0,6	6±0,6	6±0,6	4±0,6	4±0,6	4±0,6	4±0,4	4±0,4	4±0,4	4±0,4	4±0,4	4±0,4
Сопротивление звуковой катушки постоянному току, <i>ом</i>	5,5±15%	5,5±15%	5,5±15%	5,5±15%	5,5±15%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%	3,4±10%

Количество витков . . . . . 1 слой — 32 витка  
2 слой — 31 виток

Провод . . . . .	ПЭЛ-1 0,12													
	АННИ	АЛНИ	АЛНИ	АНКО-4	АНКО-4	АНКО-4	АЛНИ	АНКО-4	АНКО-4	АЛНИ	АНКО-4	АЛНИ	АНКО-4	АНКО-4
Сплав магнита . . . . .	150	340	340	180	50	70	350	100	700	100	700	700	700	100
Вес магнита, <i>г</i> . . . . .	0,8	0,8	0,8	0,75	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ширина зазора, <i>мм</i> . . . . .	17	17	17	17	17	20	25	25	25	25	25	25	25	25
Диаметр керна, <i>мм</i> . . . . .	124; 60	124; 63	124; 63	124; 64	156; 98; 66	150; 73	202; 102	202; 100	252; 126	252; 126	252; 126	252; 126	252; 126	252; 126
Размеры громкоговорителя, <i>мм</i> . . . . .	370	600	600	400	250	400	1200	600	1700	600	1700	1700	1700	600
Вес громкоговорителя, <i>г</i> . . . . .														

Примечания. 1. Громкоговорители типа 1ГД-5 применяются для приемников III, IV классов и абонентских точек; 1ГД-6, 2ГД-3 и 3ГД-2 — для приемников и телевизоров II и III классов; 1ГД-7 и 1ГД-8 — для портативных переносных и автомобильных приемников, 1ГД-9 (овальный) — для телевизоров I, II, III классов, а также новых приемников с объемным звучанием, 1ГД-1, 5ГД-9 и 5ГД-14 (овальный) — для настольных, консольных и телевизионных приемников I и II классов. Громкоговорители 4ГД-1, 5ГД-10 и 5ГД-14 имеют дополнительный жесткий конус, улучшающий воспроизведение высших частот.

2. Давление, развиваемое громкоговорителями, измеряется на расстоянии 1 м по оси при подводимой мощности 0,1 *вт*.  
3. В графе размеры громкоговорителя первое число обозначает его диаметр, а второе высоту. Для овальных громкоговорителей (1ГД-9 и 5ГД-14) первая цифра дробная; числитель обозначает большую ось эллипса, а знаменатель — меньшую.



ПОРА УЛУЧШИТЬ ПОДГОТОВКУ К СОРЕВНОВАНИЯМ КОРТКОВОЛНОВИКОВ

Международные соревнования коротковолнщиков, проводимые ежегодно в честь Дня радио, пользуются у советских радиолюбителей большой популярностью. К сожалению, организация этих соревнований, особенно подготовка к ним, зачастую проводится крайне неудовлетворительно. Повинен в этом отдел радиоподготовки ЦК ДОСААФ.

Чтобы не быть голословным, сошлюсь на конкретный пример. Несмотря на то, что о проведении соревнований в честь Дня радио 1956 года было известно заранее, коротковолнщикам почему-то не разослали положения о них. В результате, не зная условий, многие радиолюбители, главным образом начинающие коротковолнщики и те, кто нерегулярно работает в эфире, не смогли принять участия в соревнованиях.

Как и в прошлые годы, время соревнований было выбрано без учета прохождения радиоволн между западными и восточными районами страны. Это привело к тому, что коротковолнщики нулевого района могли работать только между собой и с радиолюбителями 9-го района. Пора, наконец, отделу радиоподготовки ЦК ДОСААФ серьезнее заняться за организацию и проведение международных соревнований.

М. Тихонов

г. Городок, Бурят-Монгольская АССР

ХОЗРАСЧЕТНЫЕ КУРСЫ РАДИСТОВ

В Астраханском областном радиолюбительском клубе ДОСААФ состоялась выпуск радиодлюбителей, окончивших хозрасчетные курсы радистов. На курсах занимались члены ДОСААФ — юноши и девушки, имеющие образование в объеме 7-8 классов.

В течение 7 месяцев радиодлюбители изучили радиотелеграфию, основы электрорадиотехники, приемопередающую радиоаппаратуру.

В результате работы экзаменационной комиссии были определены знания и навыки курсантов. Из 23 человек, обучавшихся в группе, 21 сдали нормы радистов второго разряда. Радиодлюбители Т. Посяева, З. Карабутова, И. Феофанова экзамены сдали на «отлично». Все окончившие курсы получают направление на работу в сельское хозяйство и на промышленные предприятия Астраханской области.

Астрахань

П. Ульянов

# МОНТАЖ радиоаппаратуры

Н. Зыков

Тщательно смонтированная конструкция обычно легко налаживается и хорошо работает. Аккуратно выполненный монтаж придает, кроме того, красивый вид аппаратуре. Лучшие радиолюбительские конструкции, демонстрировавшиеся на последних выставках, мало чем отличаются от фабричных изделий как по качеству электрического монтажа, так и по внешнему оформлению.

Если монтаж сделан плохо, доступ к нему затруднен, размещение элементов выбрано нерационально, то, как правило, устройство самовозбуждается, уровень фона и различных наводок очень велик. Плохие пайка и крепление деталей вызывают появление тресков, щелчков и других помех. При этом аппаратура часто выходит из строя, повреждаются лампы, конденсаторы, трансформаторы и т. д.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОНТАЖУ

Электрический монтаж должен быть выполнен в полном соответствии с техническими условиями, принципиальной и электромонтажной схемами; должно быть предусмотрено максимальное удобство при наладке, эксплуатации и ремонте конструкции.

Необходимо избегать ошибочных присоединений, которые могут быть результатом спешки и небрежности, тщательно подготавливать монтируемые детали: конденсаторы, сопротивления, переключатели и т. п.

Монтаж должен быть прочным и надежным. Это очень важно в условиях радиолюбительского изготовления, так как в процессе монтажа и наладки конструкции часто приходится менять некоторые радиодетали, установка которых связана иногда со слесарными работами. Доступ к монтажу должен быть свободным; надписи на деталях не должны закрываться монтажом.

Электромонтажные работы требуют четкой организации, технической культуры и определенных навыков в работе, умелого использования инструмента, вспомогательного оборудования и материалов.

## ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Качество электромонтажа во многом зависит от применяемого инструмента и приспособлений. В комплект инструмента для электромонтажных работ должны входить монтажные кусачки, пинцет, нож или скальпель, плоскогубцы, круглогубцы, две—три отвертки, электрический паяльник, ножницы.

Для удобства в работе и безопасности на ручки кусачек, плоскогубцев, круглогубцев и скальпеля необходимо натянуть хлорвиниловые трубки. Пайку лучше всего производить двумя паяльниками. При монтаже тонких проводников необходимо применять паяльник на 40—70 вт, для более мощных паек нужно использовать паяльник на 80—90 вт.

Очень удобно паяльник включать с помощью автотрансформатора с плавной регулировкой выходного напряжения. В этом случае температуру нагрева паяльника можно регулировать в широких пределах. Можно также использовать реостат или добавочные сопротивления, включение которых производится переключателем в зависимости от требуемой температуры нагрева паяльника. Приближенный расчет сопротивления спирали электрического паяльника можно произвести по следующим формулам:

$$R_n = \frac{V^2}{P},$$

где  $R_n$  — сопротивление спирали паяльника в ом,  
 $V$  — напряжение сети в в,  
 $P$  — мощность паяльника в вт.

Диаметр провода из никрома будет равен

$$d = \sqrt{\frac{V}{25 + 35R_n}}.$$

Для того чтобы не измерять сопротивление провода, его длину можно выбрать по табл. 1, где приведены значения сопротивления на 1 м провода различного диаметра.

Таблица 1

$d$	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,2	0,22	мм
$R$ . . . . .	260	199	157	127	105	88,5	75,1	65,0	56,5	49,8	39,2	31,9	26,3	ом

Таблица 2

Марка припой	Химический состав				Удельн. вес, г/см <sup>3</sup>	Темпер. плавления, °С	Примерное назначение
	олово	сурьма	свинец	примесей не более			
ПОС-61	59— +61	не более 0,8	О С Т	0,314	8,4	183	Легкоплавкий припой, применяется при пайке весьма тонких проводов ( $d = 0,03—0,08$ ) и при пайке контактов на керамических изоляторах
ПОС-40	39— +40	1,5— +2,0	А Л	0,374	9,3	234	Пайка латуни, железа и медных проводов. Монтаж и общая пайка в радиоаппаратуре и электрических приборах
ПОС-30	29— +30	1,5— +2,0	Б Н О	0,424	9,7	256	Пайка латуни, железа, цинка, оцинк. железа, белой жести. Пайка при электромонтажных работах
ПОС-18	17— +18	2,0— +2,5	Е	0,424	10,2	277	Пайка свинца, железа, цинка и оцинков. железа при наличии закатанных или склепанных швов. Лужение железа перед пайкой. Рекомендуется как заменитель ПОС-40

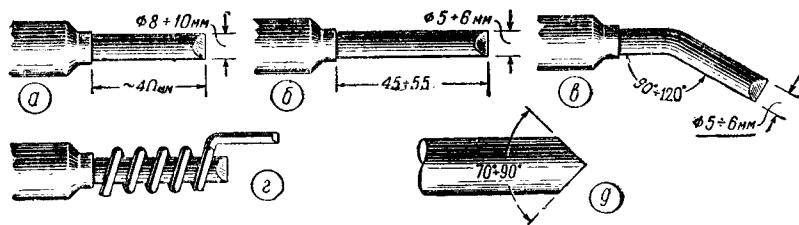


Рис. 1

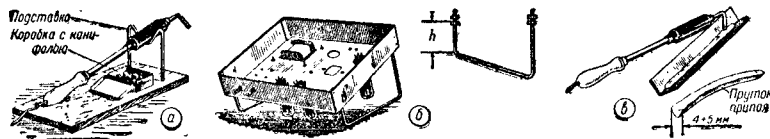


Рис. 2

Для облегчения работы и более эффективного использования паяльника нужно иметь набор жал, которые указаны на рис. 1.

На рис. 1, а изображено жало для крупных паяк. На рис. 1, б и 1, в показаны жала паяльников для нормальной пайки — прямое и изогнутое, на рис. 1, г насадка — жало для пайки очень тонких соединений.

В процессе пайки нужно следить, чтобы конец жала не окислялся, для чего его периодически зачищают наждачной шкуркой, смоченной канифолью, или же снимают окисину напильником. Слишком быстрое об-

горание паяльника свидетельствует о его перегреве.

При работе паяльник должен лежать на специальной подставке (рис. 2, г).

В последнее время начали получать распространение паяльники, рассчитанные для питания от низковольтных источников напряжением 12—48 в. Они имеют меньшие габариты и более безопасны в обращении. К их недостаткам следует отнести наличие понижающего трансформатора и более высокие требования к качеству выводов из-за больших токов порядка 2—6 а.

Таблица 3

Материалы, подвергающиеся пайке	Марка припоя	Группа флюса	Состав флюса	Применение
Медь, медные сплавы, луженое серебро, вольфрам, никель, луженый в местах пайки	ПОС-40 ПОС-61	II	28% раствор канифоли (светлой) в этиловом спирте	Применяется при пайке проводов, различных токопроводящих деталей (ПОС-61 — тонкие провода и детали)
	ПОС-40 ПОС-61	II	Канифоль	
	ПОС-40 ПОС-30 ПОС-18	I—II	ЛТИ-120 1) 70,5% спирта-ректификата 2) 23% канифоли светлой 3) 5% диэтиламина солянокислого 4) 1,5% триэтоламина	Применяется при пайке токопроводящих деталей, проводов и других различных деталей (нетокпроводящих)
	ПОС-40 ПОС-30	I—II	Глицериновая паста 1) 48% веретениного масла 2) 12% воска пчелиного 3) 15% канифоли светлой 4) 15% глицерина 5) 10% насыщенного водного раствора хлористого цинка	
	ПОС-30	I	1) хлористый цинк (насыщенный раствор 15%) 2) хлористый аммоний (нашатырь) — 5% 3) Соляная кислота — 0,6—0,7% 4) Вода — остальное	Применяется при пайке различных деталей (нетокпроводящих)

Имеется ряд вспомогательных приспособлений, облегчающих и ускоряющих электромонтажные работы. Следует остановиться на обжигалке, служащей для снятия изоляции с монтажного провода. Изготовить такую обжигалку сравнительно несложно. Для этого можно использовать понижающий трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 6—12 в, к этой обмотке подключается нихромовая проволока диаметром 0,6—0,8 мм, длиной 8—12 см, которой и производится обжигание изоляции. Также ускоряют работу штамп для пробивки отверстий и приспособление для вырезки больших круглых отверстий как в металле, так и в изоляционном листовом материале.

При электромонтаже и особенно при налаживании аппаратуры рекомендуется устанавливать шасси на специальную подставку (рис. 2, б). Подставка представляет собой две скобы, изготовленные из 4—6-мм стального прутка. На концах скоб нарезана резьба, при помощи которой они укрепляются на шасси. Высота скоб должна быть больше высоты ламп, устанавливаемых на шасси. По окончании монтажа и налаживания скобы легко снимаются.

Если возможно, необходимо создать постоянное рабочее место для электромонтажных и других работ. К рабочему месту необходимо сделать электропроводку на три-четыре штепсельные розетки. Хорошо также сделать постоянную подводку от антенны к трансляционной сети. Как правило, для работы требуется дополнительное освещение, для чего можно использовать настольную лампу. Слесарный инструмент нужно хранить в одном из ящиков стола, а еще лучше — на специальной подставке на стенке. Электро- и радиодетали хорошо хранить в тумбочке с выдвижными ящиками.

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Припой

Большинство соединений осуществляется при помощи пайки. Пайке подвергаются не только медные провода и детали, но и детали из медных, хромоникелевых и других сплавов. Из существующих мягких и твердых припоев обычно применяются мягкие оловянно-свинцовые припой, температура плавления которых лежит в пределах 183°—277°. Из оловянно-свинцовых припоев наиболее универсален припой ПОС-40. При отсутствии готовых припоев их можно изготовить, пользуясь табл. 2. По этой таблице можно также произвести выбор припоя.

Крупными кусками или брусками припоя пользоваться неудобно — он

Таблица 4

Марка	Размеры		Назначение	Конструкция	Рис.
	$d^*$ , мм	$D$ , мм			
ПМВ	0,49 0,80 1,0	1,2 1,8 2,2	Монтажный одножильный провод с полихлорвиниловой изоляцией, предназначен для монтажа аппаратуры, эксплуатируемой при температуре от $-60^{\circ}$ до $+50^{\circ}$ С. Рабочее напряжение 380 в	1. Токопроводящая жила из медной луженой проволоки 2. Полихлорвиниловая изоляция	3, а
МШВ	0,3 0,5 0,8 1,0 1,4	0,8—1,0 1,2—1,6 1,7—2,0 1,9—2,3 2,3—2,7	Монтажный провод с волокнистой изоляцией, применяется для фиксированного внутриприборного монтажа электрических устройств при температуре $-50^{\circ}$ до $+70^{\circ}$ С, относительной влажности до 95%	1. Токопроводящая жила из медной луженой проволоки 2. Двойная оплетка из пропитанного шелка 3. Изоляция из цветного полихлорвинилового пластиката	3, в
ПМБГ	0,2 0,35 0,5 0,75	2,0 2,2 2,4 2,6	То же, что и ПМВ. Рабочее напряжение до 500 в.	1. Токопроводящая жила из медных луженых проволок 2. Обмотка из д/б пряжи 3. Полихлорвиниловая изоляция	3, г
МГШВ	0,14 0,35 0,5 0,75 1,5	1,0—1,3 1,5—1,9 1,8—2,2 2,1—2,5 2,5—2,9	Монтажный провод с волокнистой изоляцией, применяется для фиксированного внутреннего монтажа устройств, предназначенных для работы при температуре от $-50^{\circ}$ до $+70^{\circ}$ С. Рабочее напряжение до 1000 в.	1. Токопроводящая жила из медных луженых проволок 2. Двойная обмотка из пропитанного шелка 3. Изоляция из цветного полихлорвинилового пластиката	3, д
МГВСЛЭ МГБСЛ	0,35 0,5 0,75	2,2 2,4 2,6	Монтажные провода с медными жилами с полихлорвиниловой изоляцией, предназначены для монтажа аппаратуры и электроприборов	1. Токопроводящая жила из медных проволок 2. Изоляция из полихлорвинилового пластиката 3. Лакированная оплетка из стекловолокна 4. Экранирующая оплетка из медных луженых проволок	3, е, ж
РК-1 РК-19 РК-50	0,68 0,68 0,3	7,3 4,2 6,8	Высококачественные коаксиальные кабели, применяются для соединительного монтажа стационарных и передвижных радиоустановок при температуре от $-40^{\circ}$ до $+60^{\circ}$ С и относительной влажности до 98%. Кабель РК-19 можно применять для электрического внутриприборного монтажа вместо экранированного провода МГВСЛЭ	1. Внутренний провод — жила из медной проволоки 2. Изоляция из высококачественной пластмассы 3. Внешний провод оплетка из медных проволок 4. Защитная оболочка из полихлорвинилового пластиката	3, и
КВМ	2 $\times$ 0,75 3 $\times$ 0,75 7 $\times$ 0,75 14 $\times$ 0,5	7,6 8,0 9,8 11,5	Монтажный многожильный кабель, применяется для фиксированного монтажа в аппаратуре, работающей при напряжении не более 380 в переменного тока, частотой 50 гц или 550 в постоянного тока	1. Многожильный провод из медных луженых проволок 2. Изоляция проводов из полихлорвинила 3. Лента пластмассовая 4. Оболочка пластмассовая	3, к

\* Для многожильных проводов указана суммарная площадь их сечения.

плохо прогревается и плохо пристает к паяльнику. Паяльник в этом случае должен быть очень мощным. Удобнее пользоваться припоем, подготовленным следующим образом

Полосу миллиметрового картона длиной 250—400 мм и шириной 100 мм сгибают под углом  $90^{\circ}$  (рис. 2, в). Кусок припоя разогревают паяльником и равномерно распределяют вдоль желобка. Когда припой застынет, он готов к употреблению.

### Флюсы

Применение флюсов при пайке обязательно. По своему действию флюсы делятся на две категории: флюсы, растворяющие окисные пленки на металле, а иногда и самый металл, и флюсы, предохраняющие предварительно очищенный металл от окисления (образования окисной пленки). При монтаже, как правило, применяются флюсы только второй группы; к ним относится канифоль, получившая преимущественное применение при монтажных работах. При использовании этих флюсов необходимо тщательно зачищать спаиваемые элементы.

Несмотря на высокие достоинства канифоли, ускорить процесс пайки и повысить качество соединений можно, применив жидкий флюс ЛТИ-120 или, еще лучше, глицириновую пасту. С помощью пасты можно спаивать вместе детали из самых разнообразных металлов и сплавов даже без предварительной зачистки или лужения. Паста как бы совмещает достоинства флюсов первой и второй групп. Эти флюсы легко изготовить самому.

Составы флюсов и рекомендуемое применение приведены в табл. 3.

Необходимо заметить, что независимо от того, каким флюсом пользуются, места пайки нужно обязательно протирать тряпочкой, смоченной в спирте-ректификате или ацетоне, а также прочищать жесткой щеточкой или кисточкой, смоченной растворителем. Таким образом удаляют остатки флюса и грязи во избежание окисления места паяк.

При приготовлении флюса ЛТИ-120 необходимо соблюдать следующую очередность: сначала в спирте ( $\frac{3}{4}$  части нормы) растворяется канифоль, затем добавляется триэтил-амин. В оставшейся  $\frac{1}{4}$  части спирта растворяется солянокислый диэтиламин. Полученные растворы смешивают вместе.

В процессе изготовления глицириновой пасты ее нужно постоянно подогревать. Сначала растапливается канифоль, затем добавляется веретенное масло, воск, глицерин и в последнюю очередь хлористый цинк.

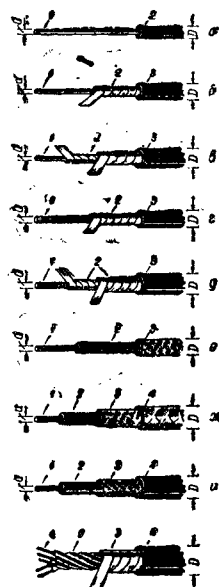


Рис. 3

Наименование цепей	Основной цвет	Заменяющие цвета
Плюс, анодные цепи и цепи экранных сеток	Красный	Розовый, оранжевый
Земля, корпус, экран	Голубой	Синий, фиолетовый
Минус, сеточные цепи	Белый	Серый, натуральный
Накал ламп	Коричневый	Черный
Запас	Зеленый	Желтый

### ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ПРОВОДА И КАБЕЛИ

В табл. 4 и на рис. 3 указаны провода и кабели, рекомендуемые для выполнения электромонтажа.

Провода, применяемые при электрическом монтаже, можно разбить на две группы: одножильные — жесткие и многожильные — гибкие. Монтаж можно выполнять как одножильными, так и многожильными проводами, определенную рекомендацию можно давать лишь в некоторых случаях. Например, многожиль-

ными проводами необходимо делать выводы трансформаторов, контурных катушек, обмоток электродвигателей, реле. Одножильным проводом лучше всего монтировать электромонтажные колодки, анодные и земляные шины, перемычки, короткие прямые соединения и т. п. В большинстве случаев при монтаже используется провод диаметром 0,8 мм.

При электрическом монтаже для облегчения ориентации и ускорения чтения электромонтажной схемы необходимо соблюдать определенную расцветку монтажных проводов, указанную в табл. 5.

## Расчет дросселей для люминесцентных ламп

Люминесцентная лампа представляет собой стеклянную трубку, по концам которой впаяны бифилярные спирали из вольфрамовой проволоки, покрытой окислами щелочно-земельных металлов. Концы спиралей выведены наружу и служат электродами для включения в сеть переменного тока. С внутренней стороны на трубку нанесен тонкий слой люминофора.

Для нормальной работы люминесцентной лампы необходимо последовательно с ней включать балластное сопротивление, ограничивающее ток до необходимых пределов. В качестве балласта применяется дроссель, который по своему конструктивному оформлению почти ничем не отличается от дросселей фильтров маломощных выпрямительных устройств.

Для зажигания лампы необходимо замкнуть между собой электроды 1 и 2 (см. рис. 1).

В этот момент через дроссель

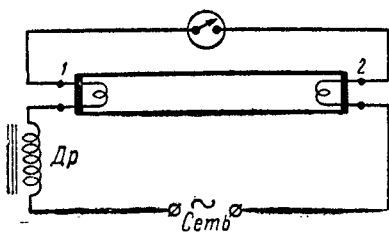


Рис. 1

### А. Вассерман

и оба электрода пойдет так называемый пусковой ток. Под действием этого тока обе спирали накаляются, после этого пусковой контакт следует разомкнуть. В момент размыкания на электродах лампы возникнет импульс высокого напряжения, что приведет к зажиганию лампы и возникновению в ней электрического разряда в парах ртути. Через лампу потечет так называемый рабочий ток. Ультрафиолетовое излучение, которое образуется при прохождении рабочего тока в парах ртути, вызовет свечение люминофора. Обычно зажигание люминесцентных ламп осуществляется автоматически — стартером.

Для расчета балластного дросселя необходимо иметь следующие данные:  $P_{л}$  — мощность лампы;  $U_{с}$  — напряжение сети переменного тока;  $U_{л}$  — падение напряжения на лампе;  $I_{р}$  — рабочий ток лампы;  $I_{п}$  — пусковой ток лампы.

Все эти данные можно найти в каталоге на люминесцентные лампы или в инструкции, которая прилагается к лампе при продаже.

В табл. 1 приведены электрические характеристики наиболее распространенных люминесцентных ламп.

Расчет дросселя сводится к определению числа витков обмотки ( $N$ ), площади сечения сердечника ( $S_{ж}$ ), длины воздушного зазора между сер-

дечником и ярмом ( $l_{в}$ ) и диаметра провода обмотки ( $d$ ).

Расчет начинают с определения площади сечения сердечника.

$$S_{ж} = 0,7 \sqrt{\frac{P_{л} \cdot U_{с}}{U_{л}}} \text{ (см}^2\text{)}.$$

Затем определяется напряжение на дросселе, которое падает на нем при горящей лампе.

$$U_{др} = \sqrt{\frac{U_{с}^2 - 1,5U_{л}^2}{1,15}} \text{ (в)}$$

Далее задаются максимальной индукцией в сердечнике.  $B_{м} = 11\,000 - 13\,000$  гаусс и определяют число витков в обмотке

$$N = \frac{U_{др}}{B_{м} S_{ж}} \cdot 45 \cdot 10^4 \text{ (витков)}.$$

Диаметр провода обмотки определяется из выражения

$$d = 0,56 \sqrt{I_{п}} \text{ (мм)},$$

а площадь, занимаемая обмоткой,

$$S_{об} = (d + 0,03)^2 \cdot N \cdot 10^{-2} \text{ (см}^2\text{)}.$$

Выбираем такие пластины трансформаторной стали, у которых отношение площади окна к площади, занимаемой обмоткой, было бы около двух ( $S_{окна} = A \cdot B$ ) рис. 3. Если окажется, что в наличии имеется сердечник



# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

Б. Сметанин

Радиолюбителям часто приходится пользоваться различной измерительной и контрольной аппаратурой. Без измерительного прибора нельзя не только наладить построенную конструкцию, но даже проверить и подобрать необходимые для нее детали.

В статье дается описание нескольких простых измерительных приборов, необходимых начинающим радиолюбителям.

Характерной особенностью этих приборов является то, что в них вместо стрелочных приборов применяются оптические индикаторы настройки типа 6Е5С. Известно, что при определенных напряжениях на флуоресцирующем экране лампы 6Е5С и на управляющем электроде, соединенном с анодом, а также при определенном смещении на сетке этой лампы поверхность экрана 6Е5С начинает светиться зеленоватым светом. Изменяя смещение на сетке с помощью переменного сопротивления, включенного в ее катод, можно добиться того, чтобы тень на экране имела вид тонкой линии. Это положение обычно принимается за условный ноль прибора.

Если в этот момент к управляющей сетке лампы 6Е5С подвести напряжение (порядка нескольких вольт) плюсом на сетку лампы, общее отрицательное смещение на сетке уменьшится, ток в анодной цепи увеличится и на экране появится теневой сектор. Чем больше напряжение будет на сетке, тем шире будет затемненный сектор. В приборах с оптическим индикатором настройки обычно имеется второе переменное сопротивление, при перемещении ползунка которого отрицательное смещение на сетке может быть изменено. При некотором положении ползунка второго сопротивления тень на экране снова обратится в тонкую линию. При этом чем больше будет измеряемое напряжение (приложенное к сетке 6Е5С), тем большее отрицательное напряжение нужно подавать со второго переменного сопротивления в цепь сетки для получения тонкой линии (перекрытия). Вследствие этого можно отградуировать шкалу для прибора и, установив на оси переменного сопротивления стрелку, произвести отсчет показаний, когда тень на экране лампы превращается в тонкую линию или темный сектор делает ся максимальным.

В измерительный комплект входят мостик для измерения сопротивлений и емкостей ( $R$  и  $C$ ), прибор для измерения индуктивностей и резонансной частоты, ламповый вольтметр, сигнал-индикатор и выпрямитель.

Приборы работают от сети переменного тока с напряжением 110—220 в и питаются от общего выпрямителя. Серия таких приборов была изготовлена в Московском городском доме пионеров в кружках преподавателя И. Бисенек.

По конструкции приборы почти однотипны и отличаются друг от друга только некоторыми деталями. Все они монтируются на угловых металлических панелях и устанавливаются в одинаковых ящиках размерами 250 × 180 × 120 мм (рис. на 3-й стр. обложки).

Особенностью конструкции всех приборов является укрепление панели для лампы 6Е5С на общем шасси (в горизонтальном положении), что позволяет значительно облегчить монтаж приборов и упростить их

налаживание. Для наблюдения за экраном индикатора под углом, все лампы 6Е5 снабжаются наклонными зеркалами, которые укрепляются прямо на баллоне лампы.

## ЛАМПОВЫЙ ВОЛЬТМЕТР

Ламповый вольтметр предназначается для измерения напряжений постоянного тока в пределах до 500 в (рис. 1). Он обладает большим входным сопротивлением и поэтому пригоден для самых разнообразных измерений.

Измеряемое напряжение подводится к входным зажимам «+» и «-». С помощью переключателя  $\Pi_1$  устанавливаются пределы измерения. Когда переключатель находится в верхнем положении, прибор измеряет напряжение до 50 в, при нижнем положении переключателя — напряжение до 500 в.

Стрелка-указатель устанавливается на потенциометре  $R_3$ . Около ручки этого потенциометра помещается шкала прибора. Нулевое положение стрелки-указателя соответствует верхнему положению движка  $R_3$ . При этом теневой сектор лампы 6Е5С должен быть полностью закрыт. Это достигается вращением ручки переменного сопротивления —  $R_3$ . Когда на сетку лампы 6Г7 подается измеряемое напряжение, изменяется падение напряжения на сопротивлении  $R_3$  и теневой сектор 6Е5С открывается. После этого, перемещая движок  $R_3$  от «нуля» вниз, добиваются такого положения движка, при котором теневой сектор будет снова полностью закрыт. В тот момент производится отсчет по шкале, проградуированной в вольтах.

Готовый прибор помещают в футляр и снабжают шнурами для измерения напряжений. Один из проводов помещается в гибкий металлический чулок (экран) и соединяется с корпусом прибора.

Градуировка прибора должна быть произведена по какому-либо точному (эталонному) вольтметру. Сначала прибор градуируют на малые, а затем на большие напряжения.

При конструировании вольтметра большие затруднения вызывает делитель напряжения, установленный на входе прибора и служащий для расширения пределов измерения. Обычно в делителе применяют сопротивления очень большой величины для уменьшения силы тока, ответвляющегося от измеряемой цепи. Вследствие этого погрешности в показаниях при измерениях полу-

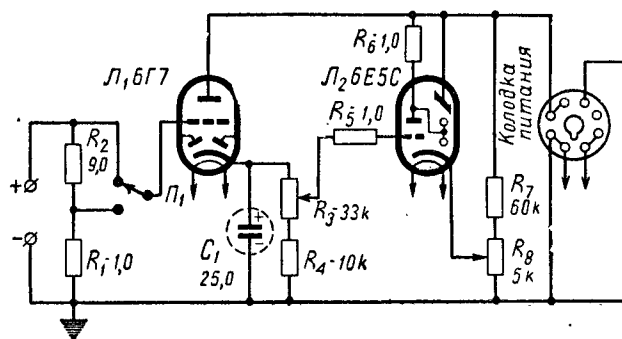


Рис. 1

чаются меньшими. Эти сопротивления должны быть особенно высокого качества и соответствовать первому классу точности. Желательного соотношения между обеими шкалами можно добиться путем подбора сопротивлений делителя  $R_1$  и  $R_2$ .

Проверка прибора и его градуировка могут быть произведены следующим образом. К анодной батарее

или выпрямителю присоединяется цепочка, состоящая из потенциометра, эталонного прибора (вольтметра) и испытуемого прибора, причем выпрямитель должен давать напряжение не меньше, чем наивысший предел измерения самодельного прибора, а эталонный прибор должен иметь более широкие пределы измерений.

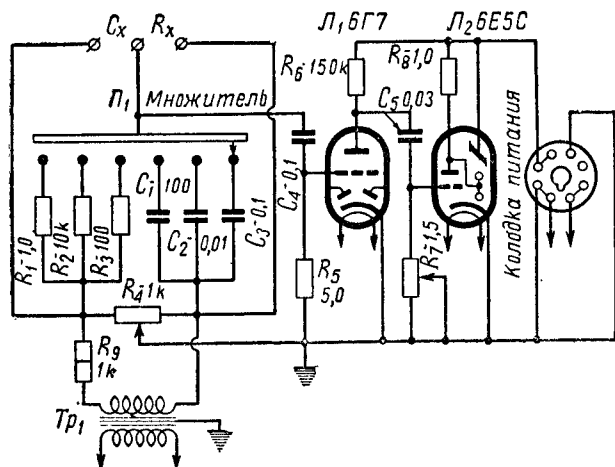


Рис. 2

Градировка вольтметра производится путем нанесения рисок на шкалу самодельного прибора при подаче на него различных напряжений с выпрямителя. Величина напряжения устанавливается эталонным вольтметром. Для каждого напряжения на шкале градуируемого прибора наносятся риски и цифра, соответствующая данному напряжению.

Градировку надо производить на всех шкалах прибора. Этим прибором можно пользоваться и для измерения переменного тока; при этом шкала должна быть отградуирована по переменному току.

### ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ И ЕМКОСТЕЙ

Прибор предназначен для измерения сопротивлений величиной от 10 ом до 10 Мом и емкостей конденсаторов от 10 пф до 10 мкф (рис. 2).

В основу прибора положен несколько видоизмененный обычный измерительный мост. Два плеча моста выполнены в виде одного общего переменного сопротивления  $R_4$ , называемого реохордом. Два других плеча составляют конденсаторы и сопротивления (в одном плече — эталонные, в другом — измеряемые).

Балансировка моста при измерениях достигается с помощью реохорда. Если ток в диагонали моста отсутствует, то на сетке лампы 6Е5С напряжения нет и теневой сектор имеет максимальный угол.

Питание моста осуществляется от вторичной обмотки небольшого повышающего трансформатора  $Tr_1$ , своей первичной обмоткой включаемого в цепь накала ламп. Сопротивление  $R_9$  автоматически регулирует напряжение, что особенно необходимо при измерениях малых сопротивлений, когда возможна перегрузка большим эталонных и измеряемых сопротивлений. При увеличении тока в цепях моста на сопротивлении  $R_9$  падает значительное напряжение и в цепях моста напряжение уменьшается.

Для увеличения чувствительности прибора и точности отсчетов применен усилитель на лампе 6Г7.

В прибор входят наборы (магазины) сопротивлений и конденсаторов. От точности подбора их величин и зависит показание прибора при измерениях.

Обращение с прибором несложно. Включив прибор в сеть, измеряемую деталь присоединяют к соответствующим зажимам прибора. Переключатель  $\Pi_1$  устанавливают в зависимости от примерной величины измеряемого сопротивления или конденсатора.

При вращении ручки переменного сопротивления теневой сектор глазка в одном каком-то месте откроется. В этот момент и производится отсчет показаний по шкале, укрепленной у ручки переменного сопротивления  $R_4$  и снабженной стрелкой-указателем.

Сопротивление  $R_7$  регулирует чувствительность прибора. В случае измерения малых сопротивлений и емкостей конденсаторов чувствительность прибора должна быть больше обычной, и регулятор устанавливается ближе к крайнему нижнему положению.

При сборке прибора следует обращать внимание на качество монтажа и экранировку. Перед работой прибор желательно заземлить.

Градировка готового прибора может производиться по магазинам сопротивлений и емкостей или с помощью заведомо проверенных деталей. При этом детали присоединяют к соответствующим зажимам и затем, отмечая момент наибольшего изменения теневого сектора глазка, делают на шкале отметки, проставляя число омов или величину емкости, указанные на деталях. Найдя на шкале несколько опорных точек, наносят промежуточные значения.

При измерениях на приборе величина измеряемого сопротивления или конденсатора находится как произведение числа, прочитанного на шкале реохорда, на соответствующий множитель шкалы (10 или 100 — в зависимости от соотношений величины деталей в магазине).

Описанный прибор позволяет при измерениях емкостей конденсаторов судить также и о их качестве. При поисках конденсаторов — с большой утечкой — теневого сектора на экране лампы 6Е5С получается размытым.

### ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ, ИНДУКТИВНОСТЕЙ И РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЫ

Этот прибор особенно необходим при налаживании многоламповых приемников, при настройке их контуров

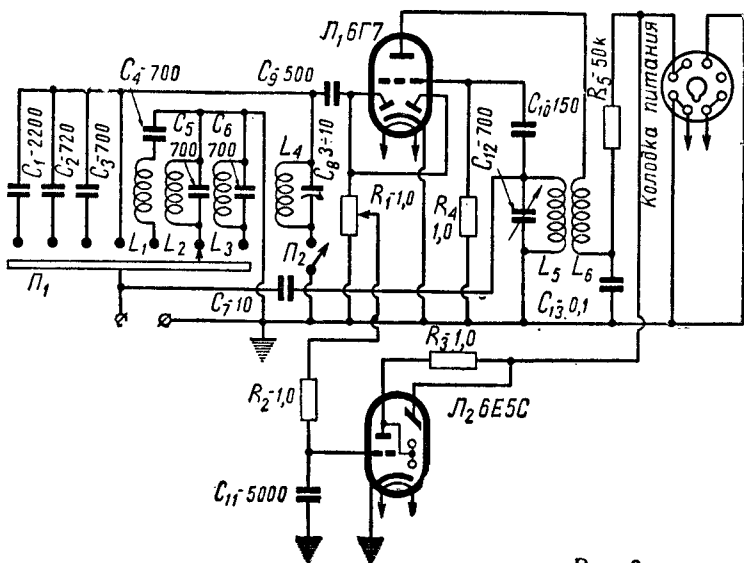


Рис. 3

в резонанс. Принципиальная его схема показана на рис. 3.

Лампа 6Г7 ( $L_1$ ) работает в генераторе высокочастотных колебаний с диапазоном от 1500 до 6000 кГц.

Измеряемая деталь или колебательный контур, резонансную частоту которого требуется определить, присоединяется к входным зажимам.

При измерении емкости с помощью переключателя  $P_2$  к входным зажимам подключается катушка индуктивности  $L_4$ , которая вместе с измеряемым конденсатором составляет колебательный контур. Переключатель  $P_1$  устанавливается на любом из первых трех положений. Вращением ручки конденсатора добиваются уменьшения теневого сектора лампы 6Е5С до тонкой линии. Ручка конденсатора переменной емкости снабжается стрелкой-указателем, с помощью которого по шкале прибора, проградуированной непосредственно в значениях  $L$  и  $C$  (по проверенным деталям), можно легко определить истинную емкость. Процесс измерения при этом сводится к следующему. Колебания гетеродина поступают через конденсатор  $C_7$  к входным зажимам, куда присоединяется конденсатор, емкость которого хотят определить. Так как параллельно этому конденсатору с помощью переключателя  $P_2$  присоединяется катушка  $L_4$ , то на входе прибора образуется колебательный контур, в котором величина индуктивности известна.

При резонансе частот гетеродина и образованного контура получается повышение напряжения на контуре, которое поступает через конденсатор  $C_9$  на диоды лампы 6Г7 и детектируется ими. Переменное сопротивление  $R_1$  является нагрузкой диодов. Напряжение с него в отрицательной полярности подается на управляющую сетку лампы 6Е5С, теневого сектора которой при этом уменьшается.

Конденсаторы  $C_2$  и  $C_3$ , подключаемые к измеряемому конденсатору с помощью переключателя  $P_1$ , необходимы при измерениях больших емкостей (больше 1000 пф). В первом (крайнем слева) положении переключателя  $P_1$  прибор измеряет емкости от 0 до 1000 пф, во втором — до 10 000 пф, а в третьем — до 0,1 мкф.

При измерениях индуктивностей переключатель  $P_2$  размыкается, а переключатель  $P_1$  устанавливается в положения 5, 6, 7. При этом параллельно входным зажимам подсоединяется тот или иной колебательный контур. Измеряемая индуктивность подключается также к входным зажимам. Прибор позволяет измерять индуктивности (в положении 7) от 0,01 до 3 мГн, в положении 6 — от 0,001 до 0,3 мГн и в положении 5 — ниже 0,001 мГн. Измерение индуктивностей производится таким же методом, как и измерение емкостей.

Для определения резонансной частоты какого-либо контура его присоединяют к входным зажимам. Переключатель  $P_2$  размыкают, а переключатель  $P_1$  ставят в положение 4 и настраивают контуры. Резонансная частота определяется непосредственно по шкале, так же как и величина емкости конденсатора или индуктивности.

Катушки прибора типа «Универсаль» наматываются проводом ПЭШО 0,15 и содержат  $L_1$  — 80,  $L_2$  — 150,  $L_3$  — 230,  $L_4$  и  $L_5$  — по 110 и  $L_6$  — 30 витков. Катушки желательно заключить в экраны. Диаметр каркасов 12 мм.

Готовый прибор градуируется по проверенным деталям или с помощью измерительных.

### СИГНАЛ-ИНДИКАТОР

Этот прибор особенно необходим при испытании и налаживании приемников и усилителей, а также при проверке звукоусилителей и микрофонов.

Назначение сигнал-индикатора — контролировать прохождение сигнала по всему каналу устройства. Об исправности различных цепей судят на слух по приему передачи на головные телефоны.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 4. Первая лампа 6Г7 при проверке высокочастотных цепей работает сеточным детектором, а при испытании низкочастотных устройств — обычным усилителем. К анодной цепи лампы 6Г7 подключаются телефонные трубки. Напряжение низкой частоты с выхода поступает через конденсатор  $C_4$  на анодную часть лампы 6Г7 и выпрямляется. Выпрямленное напряжение по-

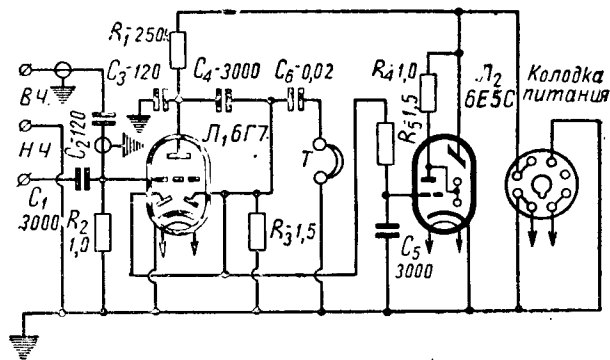


Рис. 4

ступает в цепь сетки лампы 6Е5С и вызывает изменение затемненного сектора экрана.

При испытаниях высокочастотных цепей сигнал-индикатор присоединяют (зажимами ВЧ) прямо к контуру высокой частоты приемника или после его первой лампы и настраивают приемник на станцию.

Наличие сигнала в телефоне и изменение теневого сектора экрана лампы 6Е5С укажут на исправность данной части приемника.

Постепенно проверяя один за другим каскады приемника, убеждаются в исправности отдельных деталей и узлов или находят неработающую цепь. При этом по мере передвижения пробника от входа устройства к его выходу чувствительность прибора будет увеличиваться.

Для испытания в высокочастотных цепях используют специальный ВЧ пробник, который присоединяют на вход сигнал-индикатора (к зажимам ВЧ). Такой пробник представляет собой металлическую трубку (гильзу), внутри которой смонтирован конденсатор  $C_2$ ; трубка снабжается металлическим щупом и соединяется с прибором экранированным гибким кабелем. Применение такого пробника при испытании конструкций уменьшает влияние емкости прибора, но полностью не устраняет этого явления.

При испытаниях цепей низкой частоты прибор присоединяется зажимами НЧ.

Сигнал-индикатор оформлен в таком же ящике, как и все другие приборы (см. рис. 5, где  $R_3$  — переменное, а  $R_1$  заменено дросселем НГ).

### ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Для питания всех измерительных приборов служит один выпрямитель. Он имеет выводы для всех приборов и таким образом дает возможность пользоваться одновременно всеми приборами (рис. 6). К выпрямителю можно присоединить и испытываемое устройство.

Под нагрузкой выпрямитель дает на выходе 150—220 в. Выходное напряжение выпрямителя стабилизи-

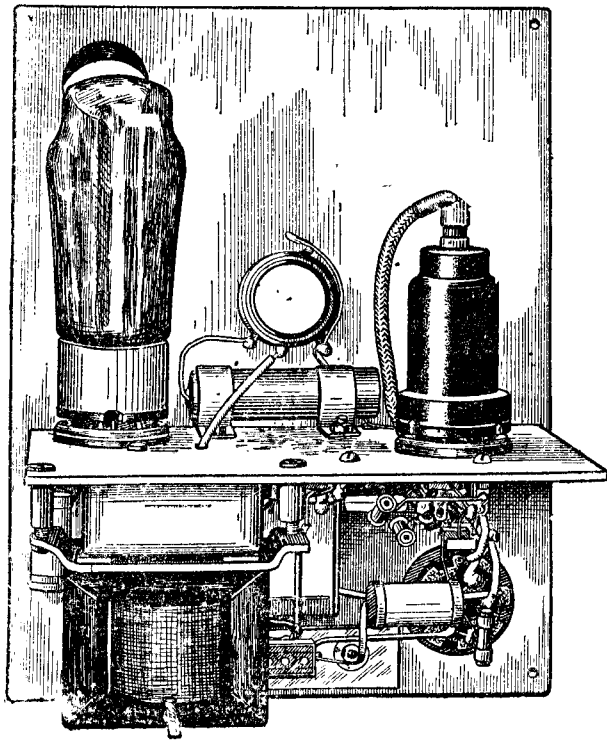


Рис. 5

руется с помощью стабиловольта СГ4С, включенного прямо на выходе выпрямителя.

В заключение укажем, что для измерительных приборов можно изготовить хорошую шкалу следующим простым способом.

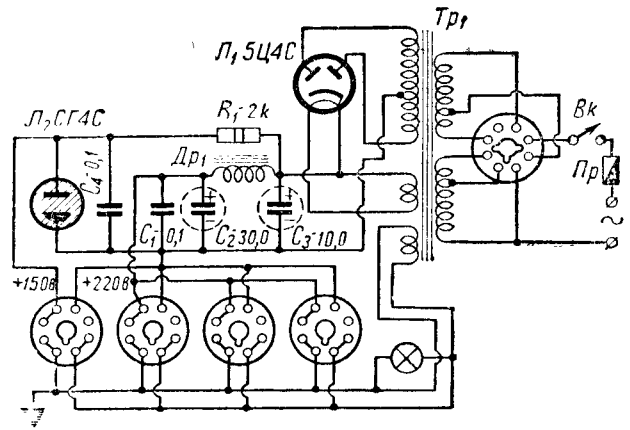


Рис. 6

На листе засвеченной фотобумаги обычным закрепителем с помощью пера или рейсфедера вычерчивается шкала. При этом все надписи и обозначения получаются бледнорозового цвета. Затем бумагу погружают в проявитель, после чего фон шкалы чернеет, а надписи становятся белыми. После этого шкала промывается и опускается в закрепитель, а затем вновь промывается и сушится как обыкновенный фотоснимок.

При желании надписи можно раскрасить цветной тушью или краской. Шкалы с черными надписями и обозначениями можно делать таким же путем, применив диапозитивные пластинки. В этом случае шкала сначала рисуется на пластинке, а затем с помощью обычной фотопечати переносится на бумагу. Этот способ очень удобен при изготовлении большого количества одинаковых шкал.

Бумажная шкала на измерительных приборах часто закрепляется на приборе с помощью тонкого прозрачного органического стекла.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ПОДСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРОВ КВН-49 ДЛЯ ПРИЕМА ВТОРОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ПРОГРАММЫ

Некоторые радиолюбители при приеме второй телевизионной программы Московского телевизионного центра смотрят передачи с недостаточной контрастностью, плохим звуковым сопровождением, или же принимают только одни сигналы изображения или только звуковое сопровождение.

В большинстве случаев хороших результатов можно достигнуть путем подстройки контурных катушек

третьего канала (вторая программа).

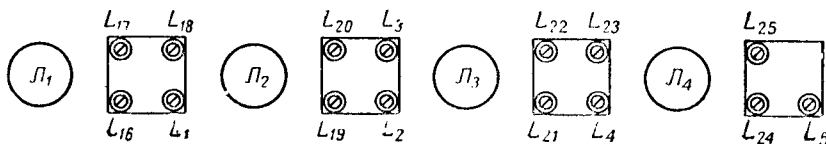
Подстройку катушек следует производить во время работы второй телевизионной программы. Для этого необходимо вынуть шасси телевизора из ящика, включить его в сеть, подключить антенну и поставить переключатель диапазонов на третий канал. После прогрева ламп телевизора ручку «контрастность» следует повернуть в крайнее правое положение, а ручку «яркость» — в положение

ние, при котором растр слегка светился бы. Настройку следует производить последовательно, начиная с катушки  $L_1$ , переходя затем к катушкам  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_5$ . Вращением лагуновых сердечников катушек третьего канала в каждом высокочастотном каскаде добиваются наибольшей контрастности изображения и хорошей громкости звукового сопровождения. Настройка должна производиться отверткой, полностью сделанной из изоляционного материала.

Если на изображении после настройки будут появляться черные полосы или яркость принимаемого изображения будет меняться в такт звуковому сопровождению, то в этом случае следует подстроить сердечником катушку  $L_{23}$  до полного их исчезновения. На рисунке указано расположение контурных катушек под шасси у телевизоров типа КВН-49-Б и КВН-49-4.

Москва

И. Малышко,  
Ю. Курсеков



# Демпферный диод 6Ц10П

А. Азатьян

Лампа типа 6Ц10П представляет собой пальчиковый диод с оксидным катодом косвенного накала. Отличительная особенность диода 6Ц10П — высокая изоляция катода и большая диэлектрическая прочность промежутков катод-нить накала и катод-анод. Высокая изоляция катода достигнута в результате применения в качестве изолятора между нитью накала и катодом массивной керамической трубочки и расположения вывода катода на куполе баллона.

Внешний вид, габариты и цоколевка диода 6Ц10П показаны на рис. 1.

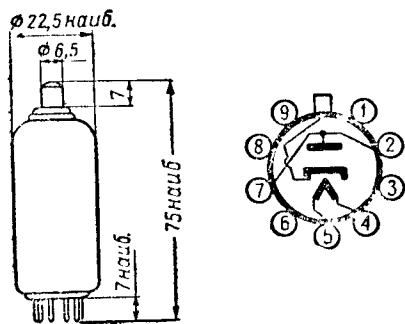


Рис. 1

Лампа 6Ц10П предназначена в основном для работы в качестве демпферного диода в блоке строчной развертки телевизора. Как известно, в отклоняющих катушках и выходной обмотке трансформатора строчной развертки во время обратного хода луча происходит колебательный процесс с частотой, лежащей обычно в пределах от 50 до 100 кГц. Эти колебания необходимо погасить до отклонения луча. Для эффективного гашения колебаний демпферный вентиль должен иметь малое прямое сопротивление, порядка нескольких десятков ом, а также достаточную диэлектрическую прочность для обратного напряжения.

В блоках строчной развертки современных телевизоров, как правило, применяется так называемая обратная связь по питанию. Суть ее заключается в том, что энергия, поступающая из отклоняющей системы в цепь демпфера, вновь направляется в цепь питания анодов выходной лампы. Для более полного использования отбрасываемой энергии, в процессе демпфирования колебаний,

необходимо, чтобы диод имел малое внутреннее сопротивление. Таким образом, здесь имеется совпадение первого и второго требований. Демпферный диод в таком режиме должен пропускать через себя импульсы тока величиной около 500 мА. Малая скважность таких импульсов предопределяет применение в демпферном диоде 6Ц10П сравнительно мощного оксидного катода.

Для использования в качестве демпферного диода обычных кенотронов приходится применять трансформаторную схему выхода, что усложняет выполнение блока развертки и связано с увеличением потерь в трансформаторе, а также вызывает появление нежелательных индуктивностей рассеяния. Использование обычных кенотронов осложняется и тем, что у многих из них, таких, например, как 5Ц4С, нить накала присоединена к катоду. У кенотронов же типов 6Ц4П и 6Ц5С, у которых катод имеет отдельный вывод, диэлектрическая прочность промежутка катод-нить оказывается недостаточной; поэтому приходится принимать дополнительные меры для изоляции цепи нити накала вследствие того, что величина импульсов напряжения на нити может доходить до 5—6 кВ. Нить накала питается в этом случае через специальный накальный трансформатор.

Демпферный диод типа 6Ц10П дает возможность благодаря высокой диэлектрической прочности и малой емкости промежутков катод-анод и катод-нить накала использовать автотрансформаторную схему выхода и применять диод без отдельного накального трансформатора.

Важное требование, предъявляемое вообще ко всем лампам телевизора, в том числе и к демпферному диоду, заключается в экономичности потребления энергии на накал катода. Выполнение этого требования затрудняется необходимостью удовлетворения другим основным требованиям, согласно которым диод должен иметь одновременно большую прочность по обратному напряжению и пропускать через себя токи значительной величины при относительно небольшой величине падения напряжения.

На рис. 2 показана характеристика зависимости анодного тока диода 6Ц10П от напряжения на аноде.

Для сравнения здесь же приведены характеристики западно-европейского демпферного диода РУ81 (в пальчиковом оформлении) и американского 6АХ4-СТ (с октальным цоколем). На этом же рисунке изображены характеристики кенотронов 5Ц4С, 6Ц4П и 6Ц5С. Эти кенотроны также применяются в некоторых телевизорах в качестве демпферных диодов.

В табл. 1 приведены основные параметры диода 6Ц10П и других ламп, в том числе 6V3-A — демпферного диода в пальчиковом оформлении, недавно выпущенного фирмой RCA. Предельные величины токов и напряжений, которые не должны превышать при эксплуатации диодов, указаны в табл. 2.

Допуск на ток накала составляет  $\pm 0.15$  а, т. е.  $\pm 14\%$ , что значительно превышает допуски, установленные для ламп с подогревными катодами.

Ис. мА

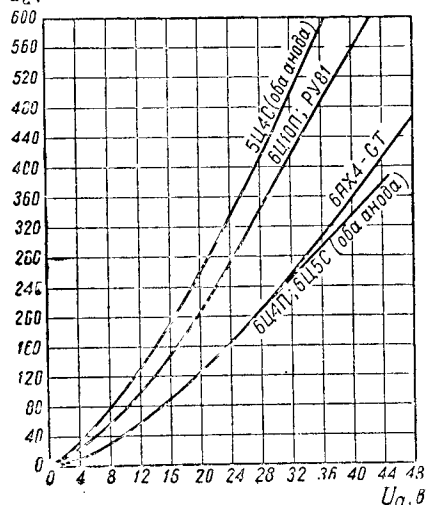


Рис. 2

Время разогрева катода диода 6Ц10П не превышает 150 мсек. За время разогрева катода принимается время, в течение которого ток анода лампы при  $U_a = 20$  в достигает 80% своего установившегося значения. Фактически время разогрева для подавляющего большинства диодов 6Ц10П укладывается в интервал 90—115 мсек. Это время, обусловленное массивностью конструкции катода, значительно больше времени разогрева других ламп телевизора, в том числе пентода 6П13С, в анодную цепь которого включается диод 6Ц10П. Благодаря соответствующему ограничению тока экранирующей сетки лампы 6П13С гасящим сопротивлением за

Таблица 1

Электрические величины	6Ц10П	РУ81	6АХ4-ГТ	6V3-A	6Ц4С	6Ц10П 6Ц4С
Напряжения накала, <i>в</i> . . . . .	6,3	17	6,3	6,3	5,0	6,3
Ток накала, <i>а</i> . . . . .	1,05	0,3	1,2	1,75	2,0	0,6
Мощность накала, <i>вт</i> . . . . .	6,63	5,1	7,56	11,0	10,0	3,8
Ток анода, <i>ма</i> , при $U_a = 20$ <i>в</i> * . . . . .	200	200	120	—	260	120
Сопротивление постоянному току, при $U_a = 20$ <i>в</i> , <i>ом</i> . . . . .	100	100	165	—	77	165
Емкость катод — нить накала, <i>пф</i> . . . . .	5,0	3,6	4,0	1,5	—	—
Емкость катод — анод, <i>пф</i> . . . . .	6,9	6,4	4,6	7,6	—	—
Емкость катод — анод + нить накала, <i>пф</i> . . . . .	11,8	9,9	8,5	9,0	—	—

\* Указаны средние величины по типовым характеристикам. Лампа 6Ц10П считается годной при  $I_a \geq 150$  *ма*.

Таблица 2

Электрические величины	6Ц10П	РУ81	6АХ4-ГТ	6V3-A
Наибольшее напряжение накала, <i>в</i> . . . . .	6,9	—	—	—
Наименьшее напряжение накала, <i>в</i> . . . . .	5,7	—	—	—
Наибольшая амплитуда анодного тока, <i>ма</i> . . . . .	450	450	750	800
Наибольший выпрямленный ток, <i>ма</i> . . . . .	120	150	125	135
Наибольший импульс обратного напряжения, <i>кв</i> . . . . .	4,5	5,6	4,4	6,0
Наибольший импульс напряжения между катодом и нитью накала *, <i>кв</i> . . . . .	4,5	5,6	4,4	6,75
Наибольшее напряжение между катодом и нитью накала *, <i>в</i> . . . . .	750	600 + + $U_{пер.}^{**}$	900	750

\* При положительном напряжении на катоде относительно нити накала.

\*\*  $U_{пер.}$  — переменный потенциал нити накала — до 220 *в* (эфф).

паздывание разогрева диода 6Ц10П на несколько десятков секунд не вызывает вредных последствий.

Максимальная допустимая температура нагрева баллона лампы 6Ц10П — 180°С.

Параметры нового диода 6Ц10П могут быть оценены как удовлетворительные. Он имеет относительно небольшое внутреннее сопротивление и пропускает ток, достаточный по величине. Значение наибольшего импульсного напряжения на катоде (4,5 *кв*) в ряде случаев не является достаточным. Сравнение с широко применяемым в американских телевизорах диодом 6АХ4-ГТ показывает, что диод 6Ц10П имеет значительно меньшее внутреннее сопротивление, но заметно уступает по величине наибольшего значения анодного тока. Диод 6Ц10П имеет те же допустимые значения анодного тока и то же внутреннее сопротивление, что и диод РУ81, но потребляет на накал на 30% большую мощность. По величине наибольшего обратного напряжения и напряжения между катодом и подогревателем диод 6Ц10П уступает диоду РУ81 (4,5 *кв* при длительности импульса в 12 *мксек* против 5,6 *кв* при импульсе длительностью до 18 *мксек*).

Демпферный диод является обязательной лампой в номенклатуре ламп современных телевизоров, поэтому выпуск диода 6Ц10П следует только приветствовать. Однако нельзя довольствоваться только лишь удовлетворительными параметрами этой лампы (заниженная величина допустимого обратного напряжения; повышенное по сравнению с другими аналогичными лампами значение тока накала, а также допуски величины этого тока; чрезмерно большой ток утечки катод — нить накала). Эти нормы безусловно должны быть пересмотрены, если даже для этого придется провести технологическую доработку лампы в процессе налаживания ее массового производства.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Как заделывать трещины в аккумуляторных банках

Мелкие трещины в эбонитовых банках можно заделывать с помощью клея, приготовленного из кинолентки. Старая кинолентка промывается в горячей воде и очищается от покрывающего ее слоя желатина, затем нарезается мелкими кусочками и растворяется в ацетоне. Растворять надо такое количество

кинолентки, чтобы получилась киселеобразная масса. Этой массой и промазываются трещины. Промазывание нужно производить несколько раз, дав каждый раз хорошо просохнуть ранее нанесенному слою.

Трещины в банке надо предварительно зачистить мелкой наждачной шкуркой. Прежде чем заливать бан-

ки кислотой, клею необходимо дать хорошо засохнуть. Просушивание заклеенных банок производится в течение нескольких дней.

Таганрог,  
Ростовской обл.

А. Волков

# Регистрация радиоактивных излучений

В конце прошлого века (1896—1898 гг.) было обнаружено, что некоторые химические элементы (радий, уран, торий и др.) создают невидимые излучения. Эти излучения, а также элементы, создающие их, были названы радиоактивными.

Дальнейшие исследования показали, что радиоактивные излучения являются результатом внутриядерных превращений (как правило, распада атомов) и носят сложный характер.

Входящие в состав излучения (см. рис. 1) бета-лучи представляют собой потоки движущихся с большими

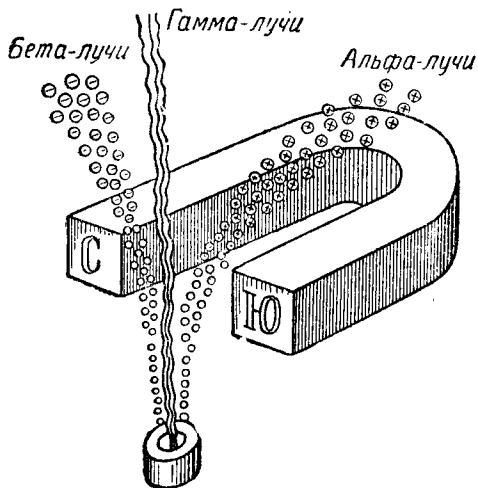


Рис. 1

скоростями, до 300 000 км/сек, электронов (бета-частиц), которые, как известно, обладают отрицательным электрическим зарядом. Альфа-лучи — это потоки ядер гелия (альфа-частиц), движущихся со скоростью 10 000—20 000 км/сек.

Что же касается гамма-лучей, то это излучаемые отдельными порциями (квантами) электромагнитные волны очень высокой частоты ( $f = 10^{14}—10^{17}$  Мгц).

Радиоактивные излучения превращают нейтральные атомы облучаемого вещества в положительные либо отрицательные ионы, т. е. атомы с недостатком либо избытком электронов (см. рис. 2).

Наиболее сильно ионизируют вещество альфа-лучи. Так, например, одна альфа-частица на 1 см пути в воздухе может создать несколько десятков тысяч пар ионов. Бета-частица при тех же условиях создает около ста пар ионов, а гамма-квант — всего несколько пар ионов. Альфа-частицы, производя интенсивную ионизацию, быстро теряют запас энергии, и поэтому путь их пробега в воздухе не превышает нескольких сантиметров. Путь пробега бета-частиц составляет в воздухе не-

сколько метров, а в твердых веществах (например в металлах) несколько миллиметров. Что же касается гамма-лучей, то их проникающая способность очень велика. Так, например, для того, чтобы ослабить гамма-лучи хотя бы в два раза нужен слой воздуха толщиной примерно в 100 м, либо слой алюминия толщиной в несколько сантиметров.

Познакомимся с некоторыми характеристиками радиоактивных излучений.

## Р. Сворень

1. Состав излучения. Распад радиоактивных веществ не всегда сопровождается всеми тремя видами излучения — альфа-, бета- и гамма-лучи. Так, например, если радиоактивное вещество поместить в герметический толстостенный металлический экран, то за пределами экрана можно будет обнаружить только гамма-лучи, так как альфа- и бета-частицы будут полностью задержаны стенками экрана. Кроме того, часто встречаются вещества, создающие только бета- и гамма-излучения (например один из изотопов кобальта — «Кобальт-60»), либо только бета-излучение (изотоп бериллия — «Бериллий-10»).

2. Энергия движущихся частиц и гамма-квантов. Единицей измерения этой энергии выбран электрон-вольт (эв), представляющий собой энергию, которую приобретает электрон, при движении в ускоряющем электрическом поле с разностью потенциалов 1 в. Производной величиной является мегаэлектрон-вольт  $1 \text{ Мэв} = 10^6 \text{ эв}$ . В обычном представлении величины эти очень малы ( $1 \text{ эв} = 4,5 \cdot 10^{-26} \text{ квтч}$ ). Однако в мире атома — 1 эв большая величина. Так, электрон, обладающий энергией всего лишь в 1 эв, движется со скоростью около 600 км/сек. Электрон, летящий к аноду радиолампы, обычно обладает энергией 100—300 эв. В то же время электрон в составе радиоактивного излучения может обладать энергией в сотни тысяч эв и даже несколько Мэв. Примерно такой же энергией обладают входящие в состав радиоактивных излучений альфа-частицы и кванты гамма-лучей.

3. Доза излучения. Величина эта характеризует суммарную энергию частиц и гамма-квантов, поглощенную в каком-либо объеме. Единицей измерения дозы служит 1 рентген, представляющий собой такое количество гамма-излучения, которое в 1 см<sup>3</sup> сухого воздуха создает примерно 2 миллиарда пар ионов с суммарным зарядом, равным  $6 \cdot 10^{-10}$  кулона (по  $3 \cdot 10^{-19}$  кулона зарядов каждого знака). На образование в воз-

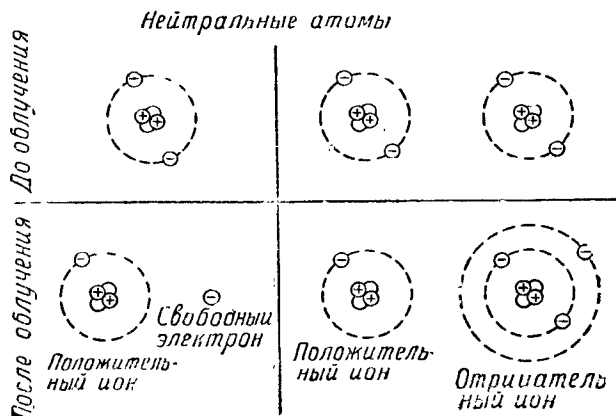


Рис. 2

духе такого количества ионов затрачивается энергия  $6,8 \cdot 10^{-4}$  Мэв (примерно по 33 эв на каждую пару ионов). Для того чтобы представить себе, что такое 1 рентген (1 р), укажем, что при рентгенографии грудной клетки человек получает дозу излучения около 0,05 р. Доза эта совершенно безопасна. С другой стороны, доза 100—200 р является опасной, так как человек, в течение короткого времени получивший такую дозу, как правило, заболевает лучевой болезнью. Для измерения поглощенной дозы радиоактивного излучения используются специальные приборы — дозиметры.

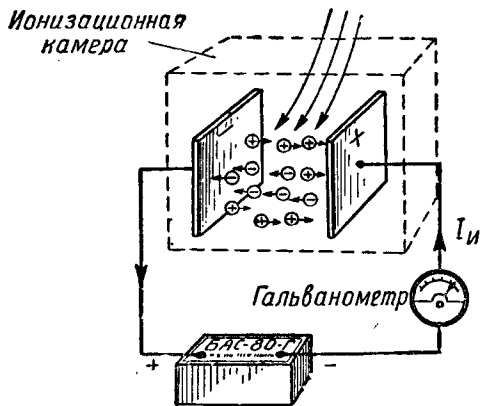


Рис. 3

**4 Мощность дозы излучения.** Эта величина показывает дозу излучения, поглощенную за единицу времени, и измеряется в рентгенах за час (р/час). Местность считается зараженной радиоактивными веществами, если на высоте 50—70 см от земли наблюдается гамма-излучение с мощностью дозы более 0,1 р/час. Доза излучения и мощность дозы связаны между собой простым соотношением: (доза в р) = мощность (в р/час) × время облучения (в часах).

Приборы, предназначенные для измерения мощности дозы, называются рентгенометрами.

Источник радиоактивных излучений характеризуется его активностью, показывающей число распадов атомов, происходящих за 1 сек. В результате распада атома выбрасываются альфа- или бета-частицы и следовательно активность характеризуется числом частиц, испускаемых источником за 1 сек. Единицей измерения активности служит кюри, соответствующий 37 миллиардам распадов атомов в течение 1 сек. (1 кюри —

$$37 \cdot 10^9 \left( \frac{\text{распадов}}{\text{сек.}} \right).$$

Иногда активность характеризуют числом распадов в минуту, приходящихся на 1 см<sup>2</sup> поверхности источника  $\left( \frac{\text{число распадов}}{\text{см}^2 \text{ мин.}} \right)$ .

Активность источника излучений тем больше, чем больше количество вещества и чем интенсивнее происходят в нем ядерные превращения. Так, например, 1 г радия обладает активностью 1 кюри. В то же время 1 г урана-235 — около 1,8 микрокюри ( $1,8 \cdot 10^{-6}$  кюри), а 1 г кобальта-60 — около килокюри (1000 кюри).

Мощность дозы излучения падает при удалении от источника излучений и возрастает при увеличении его активности.

Для определения активности источника излучений пользуются специальными счетными установками, позволяющими определить число испускаемых источником частиц. Для измерения активности применяют также

чувствительные и относительно простые приборы, получившие название радиометров.

Для обнаружения и измерения радиоактивных излучений используют их способность засвечивать фотоматериалы, повышать температуру облучаемых веществ, изменять окраску некоторых растворов, вызывать свечение ряда кристаллов и т. п. Принцип действия многих и ряда лабораторных измерительных приборов основан на способности излучений ионизировать воздух (приборы с ионизационными камерами), либо инертные газы (приборы с газовыми счетчиками).

Рис. 3 поясняет принцип действия рентгенометра с ионизационной камерой. Ионизационная камера представляет собой сосуд, наполненный воздухом или другим газом. Внутри сосуда находятся электроды, к которым подводится постоянное напряжение. В обычном состоянии воздух является диэлектриком и ток в цепи отсутствует. Под действием радиоактивных излучений в воздухе создаются положительные и отрицательные ионы и в цепи появляется так называемый ионизационный ток ( $I_{и}$ ). Величина его тем больше, чем больше ионов образуется в рабочем объеме камеры за единицу времени, и поэтому по показаниям гальванометра можно судить о мощности дозы излучения, проникающего в камеру.

В реальном случае, даже при измерении очень сильных излучений,  $I_{и}$  не превышает десятых долей микроампера. Ввиду того, что непосредственное измерение таких малых токов стрелочным прибором практически невозможно, в рентгенометре применен усилитель тока (см. рис. 4). Малый (доли микроампера) ионизационный ток  $I_{и}$  создает на нагрузочном сопротивлении напряжение, которое управляет значительным (десятки микроампер) анодным током лампы  $I_{а}$ .

Трудности, встречаемые при построении таких усилителей, в основном связаны с тем, что у обычной электронной лампы, даже при больших отрицательных смещениях, существует сеточный ток  $I_{с}$  порядка  $10^{-2}$  мка. Наличие  $I_{с}$  такой величины делает невозможным измерение  $I_{и}$ , который при малых мощностях дозы составляет  $10^{-4}$  —  $10^{-6}$  мка.

Поэтому для усиления ионизационных токов используются специальные электрометрические лампы (обозначаются буквой «Э»), отличающиеся очень малыми сеточными токами (порядка  $10^{-8}$  мка).

Ввиду малой величины  $I_{и}$  для получения достаточного управляющего напряжения сопротивление  $R_{н}$  делают очень большим (десять тысяч мегом). Отсюда следует, что сопротивление изоляции сеточной цепи должно быть во много раз большим.

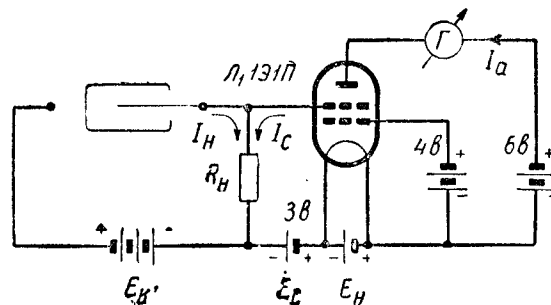


Рис. 4

Ионизационные камеры используются также в приборах для определения поглощенной дозы излучения. На рис. 5 изображен индивидуальный дозиметр, который носит при себе человек, подвергающийся опасности радиоактивного облучения. По внешнему виду прибор напоминает авторучку. Он содержит небольшую

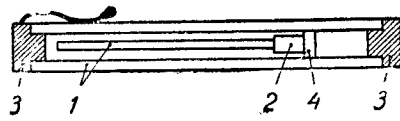
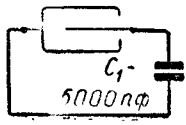


Рис. 5

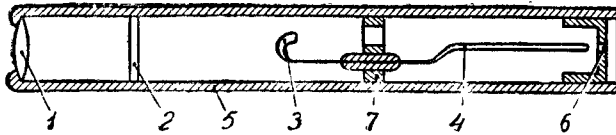


Рис. 6

герметизированную ионизационную камеру и конденсатор с высококачественным (обычно стирофлексиным) изолятором. Перед тем как выдать прибор его владельцу, конденсатор заряжают определенным напряжением в  $U_{нач}$ . Под действием радиоактивных излучений в камере возникнет ионизационный ток, конденсатор будет разряжаться и напряжение на его обкладках уменьшится до некоторой величины  $U_{кон}$ . Чем большую дозу излучения получила ионизационная камера, тем сильнее разрядится конденсатор и тем меньше будет  $U_{кон}$ . Измеряя с помощью специальной контрольной установки  $U_{кон}$  и  $U_{нач}$ , можно определить дозу, полученную ионизационной камерой, а следовательно и ее владельцем. Достоинством описанного дозиметра является простота, а недостатком — необходимость дважды являться на контрольный пункт для зарядки конденсатора и определения полученной дозы.

От этого недостатка свободен индивидуальный дозиметр со шкалой (см. рис. 6), работающий на том же принципе, что и обычный школьный электроскоп. Одним из электродов ионизационной камеры прибора является трубка 5, а другим — металлический держатель 4, к которому прикреплена тончайшая металлизированная кварцевая нить 3. При зарядке дозиметра кварцевая нить отклоняется от держателя, а под действием радиоактивных излучений — возвращается в первоначальное положение. Тень от нити падает на экран со шкалой 2, который наблюдают с помощью

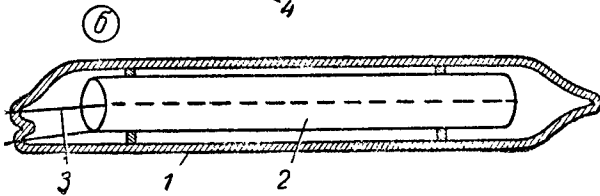
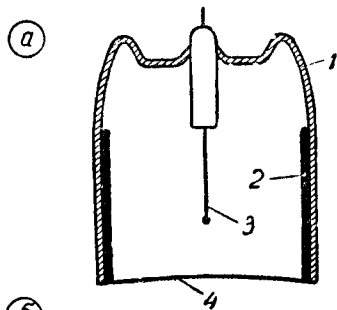


Рис. 7

оптической системы 1. Шкалу прибора градуируют в единицах дозы (в рентгенах либо миллирентгенах).

Очень часто вместо ионизационной камеры в качестве устройства, воспринимающего излучение, используется газовый счетчик. Это позволяет конструировать относительно простые приборы для измерения малых мощностей дозы (микрорентгены в час) и подсчета отдельных альфа- и бета-частиц. Так же как и на ионизационную камеру, на счетчик подают высокое напряжение  $E_{сг} = 300-900$  в. Электрод, подключаемый к «плюсу» источника, называется анодом и выполняется в виде тонкой металлической нити. Электрод, подключаемый к «минусу» источника, называется катодом и выполняется в виде металлического цилиндра (см. рис. 7). Величину напряжения  $E_{сг}$  обычно выбирают с таким расчетом, чтобы попадая в счетчик частица создавала в нем лавинную ионизацию. Сущность этого явления состоит в том, что ионы, образованные первичной частицей, будут ускоряться электрическим полем, создавать при этом новые пары ионов, которые также будут ускоряться полем и ионизировать газ и т. д. и т. д. Вследствие лавинной ионизации в счет-

Газовый счетчик

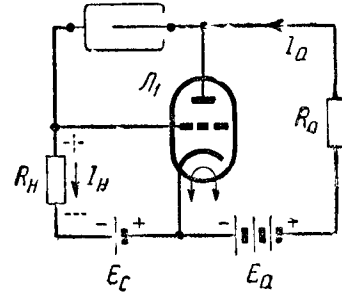


Рис. 8

чике быстро возникает большое количество ионов (в десятки миллионов раз больше, чем было создано первичной частицей), а это обеспечивает высокую чувствительность приборов с газовыми счетчиками.

К недостаткам газовых счетчиков относится возможность возникновения в них непрерывного разряда под действием первой же ионизирующей частицы. Для борьбы с этим явлением используется специальное гасящее устройство. Схема одного из таких устройств приведена на рис. 8. До облучения камеры лампа  $L_1$  заперта напряжением  $E_c$ , при этом  $I_a = 0$  и все напряжение анодной батареи  $E_a$  полностью приложено к счетчику. При попадании в счетчик ионизирующей частицы, в цепи его возникает импульс ионизационного тока  $I_n$ , который создает на сопротивлении  $R_n$  импульс напряжения, отпирающего лампу. При этом за счет появившегося анодного тока  $I_a$  создается падение напряжения на  $R_a$ , напряжение на счетчике уменьшается и разряд гаснет. Другим методом борьбы с указанным выше недостатком является использование самогасящихся счетчиков. В этих счетчиках к инертным газам добавляют специальные примеси (обычно галогены: бром, фтор и др.), благодаря которым лавинная ионизация в нужный момент прекращается и таким образом устраняется опасность непрерывного разряда.

Другим недостатком газового счетчика является наличие у него «мертвого времени» — времени, в течение которого разряд в счетчике полностью заканчивается и он снова становится готовым к регистрации частицы. Обычно мертвое время составляет 0,0001 сек., и поэтому счетчик может зарегистрировать не более 10 000 частиц

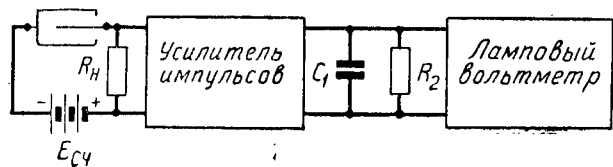


Рис. 9

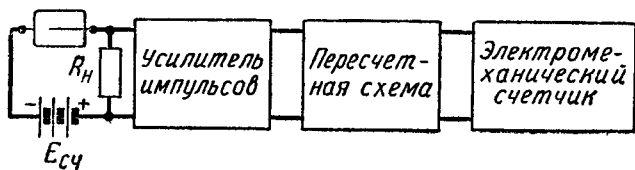


Рис. 10

в секунду. При интенсивном потоке частиц многие из них могут оказаться незарегистрированными. В качестве оконечного регистрирующего устройства в приборах с газовыми счетчиками используются головные телефоны, стрелочные гальванометры и специальные электро-механические счетчики.

С помощью головных телефонов по частоте повторения импульсов можно ориентировочно оценить мощность дозы излучения либо активность источника.

Стрелочный гальванометр используется в интегрирующем радиометре, блок-схема которого изображена на рис. 9.

Первый каскад прибора не только усиливает импульсы напряжения, поступающие с  $R_n$ , но и формирует их — делает одинаковыми по величине, длительности и форме. Далее импульсы поступают на цепочку из  $R_2C_1$  и заряжают конденсатор  $C_1$ . Чем выше активность исследуемого источника, тем чаще повторяются эти импульсы, тем меньше конденсатор успевает разрядиться через  $R_2$  и тем, следовательно, большим будет напряжение на  $C_1$ . Это напряжение измеряется ламповым вольтметром, шкалу которого градуируют в единицах активности, либо мощности дозы.

Используемый в качестве оконечного устройства электро-механический счетчик непосредственно показывает число поступающих на него за секунду импульсов напряжения. Однако электро-механический счетчик не может фиксировать более 100 импульсов за секунду, и поэтому для использования его вводят пересчетное устройство (см. рис. 10). С помощью этих устройств число импульсов, подающихся на электро-механический счетчик, уменьшается в 2, 4, 8, 16, 32, 64

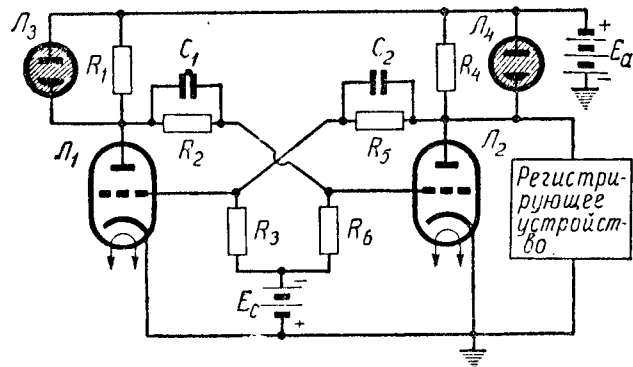


Рис. 11

и более раз по сравнению с числом импульсов тока в газовом счетчике. В этом случае для определения числа зарегистрированных частиц нужно показания электро-механического счетчика умножить на коэффициент пересчета.

На рис. 11 изображена схема такого устройства с коэффициентом пересчета 2 («бинарная ячейка»). Она имеет два устойчивых состояния, в одном из которых заперта лампа  $L_1$ , а в другом лампа  $L_2$ . Каждый импульс, поступающий от газового счетчика, поочередно переводит устройство из одного устойчивого состояния в другое. Так, например, каждый четный импульс переводит устройство из первого устойчивого состояния (заперта  $L_1$ ) во второе (заперта  $L_2$ ), а каждый нечетный импульс — из второго устойчивого состояния в первое. Поэтому сигнальная неоновая лампочка  $L_4$  будет загораться только после четных импульсов, а  $L_3$  только после нечетных, а регистрирующий прибор будет фиксировать только четные импульсы. Импульсы напряжения подают одновременно на сетки ламп  $L_1$  и  $L_2$  через конденсаторы либо через диоды ДГ-Ц.

Для получения коэффициента пересчета 4, 8, 16 и т. д. несколько подобных устройств включают последовательно.

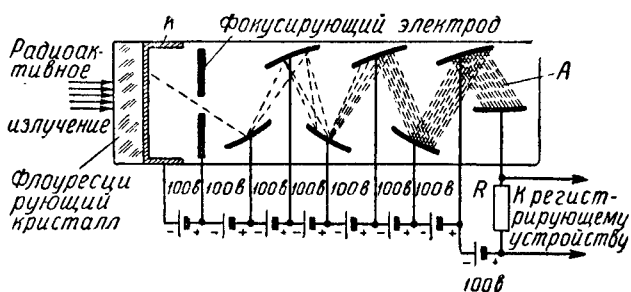


Рис. 12

Наряду с ионизационными камерами и газовыми счетчиками в последнее время все более широко применяются сцинтилляционные счетчики-приборы, в которых используется способность радиоактивных лучей вызывать слабые вспышки света (сцинтилляции) в некоторых кристаллах (нафталин, антрацен, иодистый цезий, иодистый натрий и др.).

Современный сцинтилляционный счетчик (рис. 12) содержит фотоэлектронный умножитель, который может в миллион раз увеличивать число электронов, вылетевших из фотокатода под действием сцинтилляции.

Одним из достоинств сцинтилляционного счетчика является малое мертвое время (примерно  $10^{-8}$  сек), а следовательно возможность быстрого счета частиц и гамма-квантов.

Регистрацией радиоактивных излучений, определением их состава, дозы, мощности дозы и других характеристик, измерением активности источников излучений занимаются специальные отрасли физики — дозиметрия и радиометрия.

Радиометрические и дозиметрические измерения проводятся при эксплуатации атомных реакторов, поисках рудных месторождений, исследованиях методов меченых атомов и многих других работах. Эти измерения являются также важнейшими мероприятиями противорадиационной защиты (ПАЗ).

В дозиметрии и радиометрии широко используются радиотехнические методы и устройства, и поэтому у радиолобителей имеются большие возможности для работы в этих областях.

## СВЕРХМИНИАТЮРНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Детекторный приемник отличается от простейшего лампового как по габаритным размерам, так и по качеству приема. В последнее время конструкторы стремятся создать безламповый компактный и чувствительный приемник.

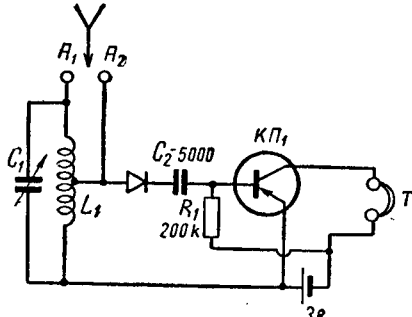
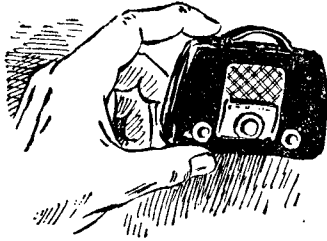


Рис. 1. Сверхминиатюрный приемник (схема и общий вид)

На выставке в Ганновере была показана сверхминиатюрная конструкция, представляющая собой одноконтурный детекторный приемник с усилителем НЧ на полупроводниковом триоде (рис. 1). Питание триода осуществляется от маленькой батареи с напряжением 3 в, срок службы которой при непрерывной работе равен 600 часам.

## ДИФFUЗОРЫ ДЛЯ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Для радиолюбителя в настоящее время не составляет труда построить высококачественный усилитель НЧ. При мощности 20—30 вт его клиррфактор может быть доведен до долей процента. Как будто сделано все, чтобы обеспечить естественное и художественное звучание голоса и музыки. К сожалению, имеется слабое звено в нашем канале воспроизведения. Таким слабым звеном является громкоговоритель. Он сводит на нет всю работу осталь-

ных звеньев тракта. Действительно— за последние 30 лет не внесено никаких капитальных изменений в конструкцию динамических громкоговорителей. Главные их недостатки определяются плохим качеством диффузоров. Диффузоры современных громкоговорителей обладают основным недостатком — в некоторой области частот колеблется лишь часть диффузора. Все остальные дефекты громкоговорителя могут быть в той или другой степени скомпенсированы выбором параметров усилителя. Для правильного воспроизведения требуемой полосы частот диффузор должен всегда работать, как поршень, т. е. передвигаться только параллельно самому себе. В громкоговорителях это требование не выпол-

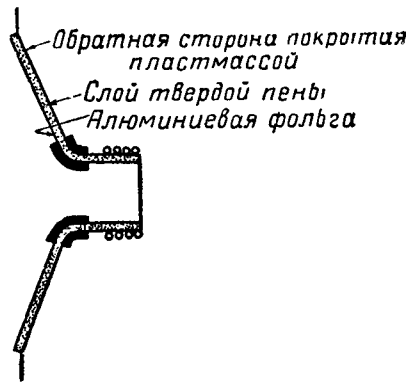


Рис. 1. Диффузор динамического громкоговорителя «Целлатон»

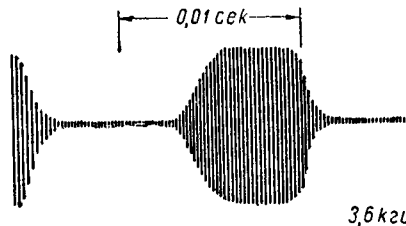


Рис. 2. Осциллограмма (снятая акустическим способом) импульса, заполненного колебаниями с частотой 3,6 кгц

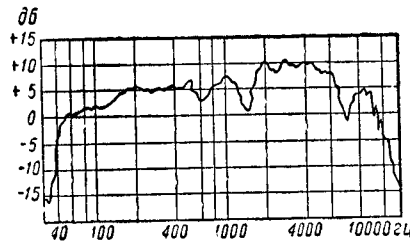


Рис. 3. Частотная характеристика громкоговорителя «Целлатон» с диаметром диффузора 200 мм

няется, и на высших частотах работает лишь часть диффузора, лежащая ближе к его центральной части. Для устранения этого недостатка он должен быть сделан весьма жестким и очень легким. Таким требованиям удовлетворяют диффузоры громкоговорителей «Целлатон», разработанные одной из немецких фирм. Основанием диффузора служит конус из тонкой (0,08 мм) алюминиевой фольги (см. рис. 1). На заднюю поверхность конуса нанесен слой весьма твердой искусственной смолы, имеющей ячеистую структуру. Этот слой имеет толщину около 1 мм. После нанесения его на алюминиевый конус диффузор подвергается нагреву и в слое образуются пузырьки газа, которые и придают ему ячеистую структуру. Такой диффузор чрезвычайно легок и имеет значительную жесткость. Он хорошо воспроизводит быстрые импульсные нарастания громкости (см. рис. 2) и обеспечивает равномерную частотную характеристику (рис. 3).

«Funk-Technik» № 8 1956 г.

## НОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

Фирма «Дженераль Электрик» (США) сообщила, что ею разработаны часы, работающие синхронно с сетью переменного тока и не соединенные с ней проводами. Основной частью часов является трехкаскадный усилитель НЧ на полупроводниковых триодах, питаемый от одной батарейки карманного фонаря. Прием индуктивной составляющей поля сети переменного тока для синхронизации моторчика часов осуществляется при помощи ферритовой антенны.

«Radio Mentor» № 5 1956 г.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СБОРНЫЕ ЯЩИКИ И ШАССИ

У большинства радиолюбителей возникают трудности при конструировании и изготовлении ящиков и шасси для приемников, телевизоров и измерительных приборов. Гнущее шасси из листового алюминия изготовить достаточно трудно.

На последней выставке радиолюбительского творчества в Лондоне, одна из английских фирм выставила наборы деталей для ящиков и шасси. Ящики и шасси имеют красивый вид, и для их сборки требуется минимальное количество слесарных

работ. Каждый набор (рис. 1) состоит из дна, крышки и боковых стенок, изготовленных из листового алюминия или стали, и угловых круглых стержней с выфрезерованными в них пазами. В эти пазы вдвигаются боковые стенки. В верхней и нижней крышке ящика по краям имеются также пазы, в которые входят края боковых стенок. Для сборки ящика достаточно вдвигнуть на место боковые стенки и че-

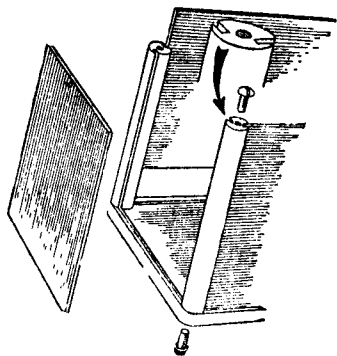


Рис. 1. Детали сборки металлического ящика

тырьмя винтами привинтить верхнюю и нижнюю крышки. Наборы таких деталей значительно облегчают работу и дают возможность радиолюбителю красиво оформить любую конструкцию.

«Wireless World», апрель 1956 г.

## УПРОЩЕННЫЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ- ДИСКРИМИНАТОР ДЛЯ ЧМ ПРИЕМНИКОВ

При приеме частотомодулированных передач на УКВ диапазоне может быть получено весьма высокое качество воспроизведения. Основным узлом, определяющим качество воспроизведения, в таком приемни-

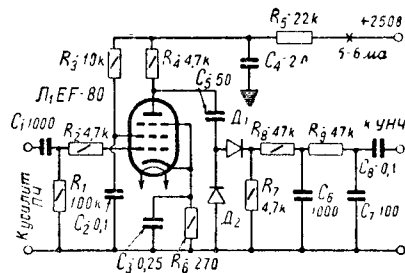


Рис. 1. Схема ограничителя-дискриминатора

ке является ограничитель-дискриминатор. Конструктивно этот узел наиболее сложен. В дискриминаторе используются контуры, довольно сложные в изготовлении. От правильности настройки этих контуров зависит качество воспроизведения ЧМ приемника. Для радиолюбителя, поставившего себе целью построить хороший ЧМ приемник или звуковой канал телевизора, наибольшие трудности будет представлять конструирование и настройка дискриминатора и ограничителя.

В английском журнале помещено описание нового ограничителя-дискриминатора, позволяющего получить весьма высокое качество воспроизведения при полном отсутствии необходимости в настройке. По схеме он весьма прост (рис. 1) и не содержит контуров. Лампа  $L_1$  работает как обычный ограничитель с той лишь разницей, что нагрузкой для нее служит дифференцирующая цепь из  $C_5$  и  $R_7$ . Таким образом, вместо синусоидальных колебаний на сопротивлении  $R_7$  будут выделяться импульсы, по форме близкие к прямоугольным и постоянные по амплитуде, но с переменной скважностью. В этом случае количество электричества в кулонах, выделяемое на сопротивлении  $R_7$  будет пропорционально только частоте прохождения импульсов. Диоды  $D_1$  и  $D_2$  служат для выпрямления импульсов, а фильтр  $R_8, R_9, C_7$  и  $C_6$  — для сглаживания огибающей детектированного напряжения. Детали фильтра подобраны таким образом, чтобы скомпенсировать низкочастотные искажения передающего тракта. Входное напряжение промежуточной частоты, необходимое для правильной работы ограничителя-дискриминатора, не должно быть ниже 1,5 в. Коэффициент полезного действия такого ограничителя-дискриминатора невелик, но этот недостаток искупается простотой схемы и весьма высоким качеством воспроизведения.

«Wireless World», апрель 1956 г.

## НОВЫЙ СПОСОБ ЗАПИСИ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

До настоящего времени были известны два способа фиксации телевизионного изображения на кинолентку. Наиболее простой способ съемки изображения с помощью кинокамеры, непосредственно с экрана телевизора. Способ этот имеет существенные недостатки, и получить с его помощью изображение с хоро-

шей четкостью не удается. Основными причинами этого являются наличие стробоскопического эффекта, недостаточная разрешающая способность кинескопа, а также зернистая структура люминофора экрана.

Другой способ фиксации телевизионного изображения основан на световой записи на пленку телевизионного сигнала, аналогично записи звука в обычном звуковом кино. Для записи телевизионного сигнала, имеющего полосу частот до 3—4 Мгц, по такому способу потребуются чрезвычайно высокая скорость протяги-

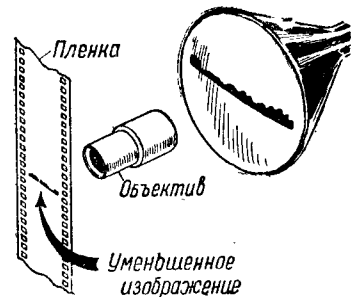


Рис. 1. Новый способ записи телевизионных сигналов

вания пленки, доходящая до 60 и выше метров в секунду. Таким образом, этот способ практически мало пригоден, так как для записи требуется очень много ленты, а протягивать ее с требуемой скоростью трудно.

В Англии предложен способ записи телевизионной программы, лишенный указанных недостатков. При этом методе записи светящаяся точка, перемещающаяся по экрану кинескопа слева направо (см. рис. 1), проектируется объективом на непрерывно движущуюся светочувствительную пленку. Для передвигания пятна используется напряжение обычной пилообразной развертки, синхронизированное с частотой строк телевизионного сигнала и приложенное к горизонтальным отклоняющим пластинам трубки. К вертикальным отклоняющим пластинам прикладывается высокочастотное синусоидальное напряжение с частотой 15 Мгц, обеспечивающее отклонение пятна в вертикальном направлении. Это напряжение модулируется телевизионным сигналом. Тогда на экране появится световая полоска, высота которой будет меняться пропорционально напряжению сигнала. Эта полоска при помощи объектива, в уменьшенном виде, проектируется на пленку (рис. 2). Пленка при таком способе записи движется со

скоростью, превышающей примерно всего лишь, в 2 раза нормальную ее скорость при протягивании в кинокамере при обычной съемке.

Для воспроизведения такой записи пленка после проявления протягивается с той же скоростью мимо фотоэлемента и одновременно просвечивается пятном, бегущим по экрану трубки при тех же данных развртки. При воспроизведении светящееся пятно ничем не модулируется.

Следует добавить, что синусоидальное напряжение с частотой 15 Мгц, отклоняющее электронный пучок в трубке при записи, предварительно поступает на ограничитель, где срезаются отрицательные полу-

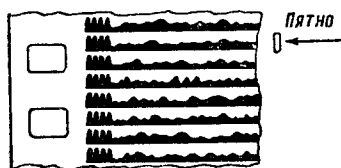


Рис. 2. Увеличенное изображение кинопленки с записью телевизионного сигнала

периоды синусоиды. Таким образом модуляция пучка будет односторонней.

При осуществлении предлагаемого способа изобретатель столкнулся с непредвиденным обстоятельством — пятно при перемещении по пленке из-за неточности механизмов и нестабильности их работы слегка отклонялось в ту или другую сторону от горизонтали, и сигнал получался неравномерным. Для устранения этого недостатка во время прохождения бланкирующего сигнала в тракт вводится сигнал синусоидальной формы с частотой 1 Мгц и записывается на пленке. Этот сигнал виден в конце каждой строки (см. рис. 2). При воспроизведении прохождение пятна, выше или ниже заданного уровня, в конце строки создает сигнал с частотой в 1 Мгц, напряжение которого зависит от уровня, на котором проходит пятно. Это напряжение выпрямляется и, проходя через цепь с постоянной времени много большей, чем длительность одной строки, снова сдвигает электронный пучок в нужное положение.

«Wireless World», март 1956 г.

## ГЕОДИМЕТР

Для измерения расстояний при производстве геодезических работ недавно было предложено электроннооптическое устройство, получившее название «геодиметр».

Принципиальная схема геодиметра, позволяющего с достаточной для

практических целей точно измерять расстояния до 35—40 км, приведена на рис. 1. Световой луч от источника А, сфокусированный линзой В, проходит между пластинами конденсатора Керра В, вторую линзу Г и направляется на объект, расстояние до которого требуется измерить. На объекте установлено плоское зеркало. Отразившись от этого зеркала, луч возвращается и попадает через линзу Д на фотокамеру фотоумножителя Е. Прямой луч, проходя между пластинами конденсатора Керра, модулируется с частотой, поступающей от кварцевого генератора Ж (в соответствии с которой изменяется интенсивность све-

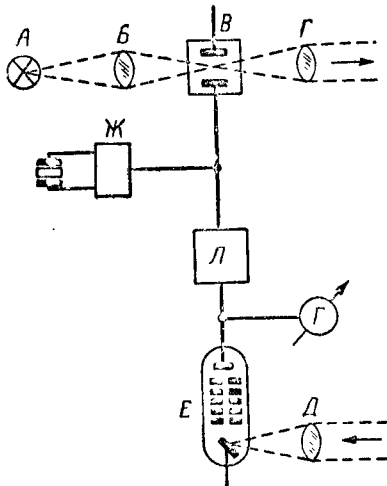


Рис. 1. Принципиальная схема геодиметра

тового потока, направляемого на объект). Кроме того, генератор с той же частотой изменяет чувствительность фотоумножителя Е. На выходе фотоумножителя включен гальванометр Г, стрелка последнего показывает наибольшее отклонение в случае, когда фазы прямого и обратного луча совпадают и наименьшее, когда они сдвинуты на 90°.

Представим себе, что фотоумножитель находится перед выходным отверстием модулятора. В этом случае гальванометр показывает максимальное отклонение, так как изменение чувствительности фотоэлемента происходит в фазе с изменением интенсивности светового луча. Если перемещать фотоумножитель в направлении к объекту, расстояние до которого надо измерить, а затем удалять от него вдоль отраженного луча обратно к геодиметру, гальванометр будет регистрировать много максимумов и минимумов, которые позволят подсчитать число волн, полностью уложившихся на этом пути.

Практически счет числа целых волн модуляции производится проще. Для этого делают второе измерение модулированных лучей света другой частотой, при которой на том же пути на одну длину волны модуляции уложится большее число волн. Зная частоты, с которыми модулируется пучок при обоих измерениях, можно подсчитать число целых волн, уложившихся на прямом пути до объекта и на обратном до измерительного устройства. В приборе предусмотрено фазосдвигающее устройство Л, шкала которого проградуирована в долях длины волны модуляции и которое служит нулем, позволяющим произвести отсчет расстояния в тех же долях.

Частота кварцевого генератора в геодиметре выбрана равной 10 Мгц (30 м), поэтому чувствительность устройства высока.

Точность измерений расстояний определяется точностью, с которой измерена скорость распространения света в данных условиях, а также стабильностью частоты генератора.

Практически при заданных расстояниях ошибка не превосходит 0,5—1 м.

## ТЕЛЕВИЗИОННАЯ КАМЕРА ДЛЯ ОСМОТРА АТОМНОГО РЕАКТОРА

В английской газете «Таймс» от 11 февраля с. г. было сообщено о демонстрации «первой в мире» телевизионной камеры, разработанной в Колдерхолле для осмотра активной зоны атомного реактора. Камера заключена в футляр из нержавеющей стали длиной в 72 см и диаметром в 8,5 см и имеет размеры, позволяющие опускать ее внутрь реактора через узкие каналы для загрузки атомного горючего. Вблизи объекта укреплены 4 электролампы, которые создают необходимую для работы освещенность. С помощью системы зеркал, укрепленных перед объективом, расширен угол обзора. Камера имеет дистанционное управление и опускается в реактор на кабеле, заключенном в резиновую оболочку и имеющем длину 22 метра. Аппаратура для автоматического управления камерой смонтирована на передвижной тележке. Общий вес камеры с этой аппаратурой составляет 0,5 т.

Вследствие того, что камера рассчитана на работу внутри реактора, где температура достигает +200°С, предусмотрено ее искусственное охлаждение с помощью углекислого газа, подаваемого через резиновую оболочку кабеля. Таким способом обеспечивается охлаждение камеры до 50°С.

# НОВАЯ СХЕМА ВОЗБУДИТЕЛЯ

Лабораторией чехословацкого народного предприятия «Тесла» разработан новый возбудитель, отличающийся высокой стабильностью частоты, малым коэффициентом гармоник и постоянством выходной мощности в достаточно широком диапазоне частот. Возбудитель Тесла, как его теперь называют в литературе, с успехом применяют в своих передатчиках и коротковолновиках.

Уход частоты заводского передатчика с таким возбудителем при длительной работе не превышает  $\pm 0,002\%$ . Самодельный передатчик обладает, конечно, несколько худшей стабильностью. Однако большинству коротковолновиков и не приходится проводить многочасовые передачи на одной фиксированной частоте. При кратковременных связях, длительностью порядка 20—30 минут, возбудитель Тесла обеспечивает стабильность частоты  $\pm 0,001\%$ .

На рис. 1, а приведена схема возбудителя Тесла. Диапазон 2,5—27 МГц разбит на шесть поддиапазонов, настройка осуществляется с помощью магнетитовых сердечников катушек  $L_1$ .

Высокая стабильность возбудителя Тесла дает возможность на всех диапазонах любительских КВ передатчиков обойтись без удвоителей или утроителей частоты и тем самым упрощает конструкцию передатчика.

За конструкцию передатчика портативной радиостанции, в которой был использован возбудитель Тесла, коротковолновик Дэвид Декон (G3VCM) на английской радиолюбительской выставке 1955 г. получил первую премию.

Видоизмененная схема возбудителя Тесла приведена на рис. 1, б. Настройка в этом возбудителе осуществляется переменным конденсатором  $C_8$ .

Еще лучшие результаты дает применение сдвоенного переменного конденсатора, вторая секция которого ( $C_9$ ) включена параллельно конденсатору  $C_1$ , но это несколько усложняет конструкцию возбудителя. Растяжка любительских диапазонов по всей шкале осуществляется соответствующим выбором величин емкости конденсаторов  $G_1, C_2, C_3, C_4, C_8$ .

Величины емкости их, а также данные катушки  $L_1$  для разных диапазонов приведены в табл. 1. Кро-

ме величин емкости конденсаторов и данных катушек шести КВ диапазонов в таблице приводятся данные катушки и конденсаторов для возбудителя на 72—73 МГц (имеется в виду последующее удвоение частоты до 144—146 МГц).

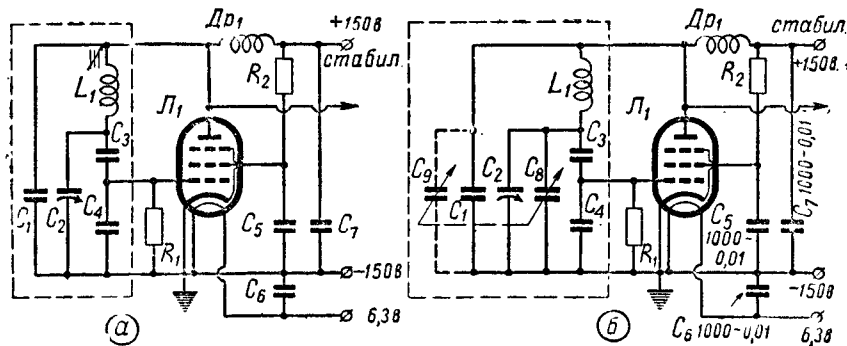
В возбудителе могут быть использованы отечественные лампы 6Ж1П, 6Ж4, 6Ж5П, а также 6НЗП (один триод ее используется в качестве возбудителя, второй — катодным повторителем).

В возбудителе следует применять детали хорошего качества. Контур его помещается в экран из немагнитного материала, причем расстояние между любой частью катушки и

Таблица 1

Диапазон, МГц	$L_1$ , мкГн	Число витков	Диаметр $\pi$ овода, мм	Настройка одиночным конденсатором $C_8$					Настройка сдвоенным конденсатором $C_8 - C_9$				
				$C_1$ , пф	$C_2$ , пф	$C_3$ , пф	$C_4$ , пф	$C_8$ , пф	$C_1$ , пф	$C_2$ , пф	$C_3$ , пф	$C_4$ , пф	$C_9$ , пф
1,8—2,0	5,0	46	0,25	565	30	4800	470	250	500	25	5000	580	115
3,5—3,8	13,0	33	0,32	285	20	2600	250	125	245	12	2350	235	70
6,0—7,15	7,0	24	0,50	140	10	1470	130	11,0	134	7	1250	125	7
11,0—14,35	3,5	17	0,65	68	5	700	68	11,0	62	3	600	57	7
21,0—21,45	2,5	14	0,80	44	3	475	37	5,5	41	2	350	33	5
28,0—29,7	1,7	12	1,0	31	2	300	20	11,5	26	2	210	21	7
72,0—73,0	0,7	1,7	1,60	8,5	—	130	2—8	1,5	7	—	150	2—8	2

Катушки диаметром 15 мм. Провод — марки ПЭЛ-1. В таблице приведена величина емкости одной секции сдвоенного конденсатора  $C_8 - C_9$ . Для диапазона 72,0—73,0 МГц конденсатор  $C_4$  — подстроечный, емкостью пф.



экраном должно быть не менее двух диаметров катушки. Сопротивление  $R_2$  подбирается в пределах от 1 ком до 10 ком, от выбора его сильно зависит величина коэффициента гармоник на выходе возбудителя. Величина сопротивления  $R_1$  подбирается в пределах 27—75 ком. Величина емкости переходного конденсатора (от анода к последующему каскаду) не должна превышать 100 пф. При работе полудуплексом манипуляция осуществляется в катод лампы или замыканием экранной сетки на землю.

«RSGB Bulletin», март 1956 г.

# Научная сессия и технические конференции

**XX** съезд Коммунистической партии Советского Союза в своих Директивах по шестому пятилетнему плану наметил грандиозную программу дальнейшего развития радиотехники и электроники, которые призваны сыграть важную роль в борьбе за технический прогресс. Состоявшиеся в Киеве и Ленинграде научно-технические конференции и Всесоюзная научная сессия ИТОРиЭ имени А. С. Попова в Москве показали, что советские ученые, инженеры и техники ведут большую работу по выполнению задач, поставленных партией и правительством, принимают активное участие в практическом осуществлении величественного плана шестой пятилетки.

В работе конференции в Киеве приняло участие около 300 научных работников, инженеров и техников, работающих в различных научно-исследовательских институтах, вузах, на заводах и предприятиях ряда городов страны. На пленарных и секционных заседаниях было заслушано и обсуждено 37 докладов по таким вопросам, как применение электроники в счетно-решающих машинах, использование полупроводников в термо-электрогенераторах, применение телевидения в народном хозяйстве и кинематографии, радиорелейные линии для связи и телевидения, использование полупроводников в импульсной технике, разработки аппаратуры новых телевизионных центров разных типов, системы цветного телевидения, автоматизация измерений и управления на линиях радиодифракции и ряд других.

Участники конференции, сосредоточив свое внимание на нерешенных еще вопросах, отметили, что до последнего времени современные достижения в области радиотехники и электроники все еще недостаточно используются на практике.

Активно, на высоком теоретическом уровне прошла конференция в Ленинграде. Ее участники с большим вниманием прослушали интересные доклады кандидата технических наук Л. П. Крайзера о кибернетике и Л. М. Финка — о пропускной способности дискретных каналов, профессора Л. Б. Слепяна — об экспериментальных методах исследования радиопотонов и другие.

Всеобщий интерес вызвал доклад инженера Е. И. Подгурского «Новые мощные генераторные радиолампы для телевидения и радиовещания».

Кандидат технических наук В. А. Батушев в своем докладе «Современные приемно-усилительные лампы и перспективы их развития» подробно рассказал об основных направлениях современного развития приемно-усилительных ламп. Кандидат технических наук А. П. Афанасьева выступила с докладом — «Широкополосные усилительные лампы и перспективы их развития».

Вопросам сложения мощностей были посвящены два доклада: инженера В. М. Катюшкиной на тему «Методы сложения мощностей УКВ генераторов» и кандидата технических наук А. Б. Крайчика «Сложение мощностей генераторов в диапазоне ДЦВ». В первом докладе рассматривались методы сложения мощностей, использующие принципы уравновешенного моста, составленного из отрезков концентрической линии, во втором — метод мощностей, основанный на параллельном включении генераторных ламп в общий объемный колебательный контур.

Важной и интересной теме — «Стабилизация генера-

торов коротких и ультракоротких волн по методу возбуждения кварца на гармониках» был посвящен доклад кандидата технических наук М. М. Пружанского.

Новым полупроводниковым элементам посвящены доклады — кандидата технических наук Т. Н. Вербицкой «Новые типы нелинейных элементов варикондов и перспективы их применения» и инженера Л. К. Чиркина «Нелинейные полупроводниковые сопротивления».

Интересен был доклад инженера Ю. Э. Недзвецкого — «Применение сантиметровых волн для контроля за технологическими процессами».

Всего было заслушано и обсуждено 57 докладов. Работа конференции показала, что за последнее время значительно расширился круг научно-исследовательских работ, проводимых научно-исследовательскими институтами, учебными заведениями и лабораториями заводов. Это, безусловно, принесет большую пользу народному хозяйству.

Свыше 1500 научных и инженерно-технических работников, представителей научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, предприятий радиопромышленности Москвы, Ленинграда, Харькова, Киева, Одессы, Горького, Тбилиси, Риги, Минска, Ташкента, Алма-Аты и других городов страны приняли участие в работе Всесоюзной научной сессии ИТОРиЭ имени А. С. Попова.

На пленарных заседаниях были заслушаны доклады заместителя министра связи К. Я. Сергейчука — «Развитие средств связи в шестой пятилетке», заместителя министра радиотехнической промышленности А. И. Шокина — «Радиотехническая промышленность в шестой пятилетке», члена-корреспондента АН СССР А. Л. Минца — «Проблемы радиотехники и электроники мощных циклических ускорителей тяжелых заряженных частиц», заслуженного деятеля науки и техники профессора П. В. Шамова — «Современное состояние цветного телевидения», академика Б. А. Введенского и доктора технических наук, профессора Г. А. Аренберга — «Дальнее тропосферное распространение УКВ».

Участники сессии заслушали также ряд докладов на заседаниях секций. Среди них доклады, посвященные исследованиям в области компенсационных методов подавления импульсных помех радиоприему, развитию цветного телевидения, новым промышленным типам телевизоров и радиоприемников, а также пальчиковым лампам для радиоприемников и телевизоров.

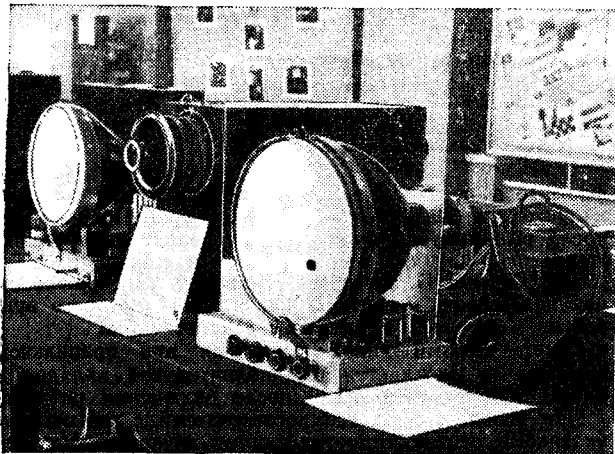
Значительный интерес вызвали доклады, заслушанные на заседании секции радиорелейных линий. Они были посвящены вопросам резервирования, теории накопления шумов и замираний в радиорелейных линиях, основным нормам на электрические характеристики каналов радиорелейных линий связи, а также вопросам разработки мощной многоканальной системы радиорелейной связи. Секция особо подчеркнула, что широкое развитие радиорелейной связи в СССР в шестой пятилетке требует усилить внимание вопросам разработки норм на основные характеристики каналов радиорелейных линий связи.

Обсуждению задач комплексной механизации и автоматизации производства радиотехнической аппаратуры посвятила свою работу секция технологии.

Секция полупроводниковых приборов, рассмотрев вопросы, связанные с применением полупроводниковых приборов в радиоаппаратуре, указала на явно неблагоприятное положение с освоением полупроводниковой техники. Серийный выпуск полупроводниковых приборов до настоящего времени не налажен. Отмечено также, что работы по изысканию новых полупроводниковых материалов, по созданию новых полупроводниковых приборов до сих пор ведутся слабо.

На сессии было заслушано около 120 докладов, по которым приняты конкретные рекомендации.

## „ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ“



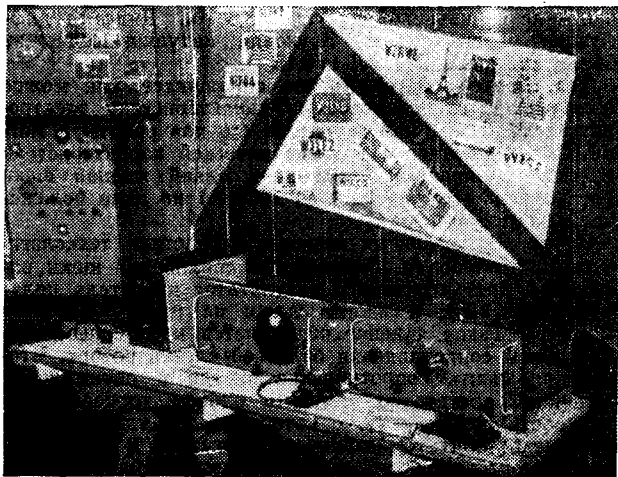
ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

В Московском электротехническом институте связи состоялась 5-я выставка научно-технического творчества студентов, аспирантов и преподавателей, посвященная 25-летию института. На выставке были представлены 44 конструкции различной аппаратуры, в разработке которых участвовали 56 человек.

О большой, проделанной за прошедший год, работе считывался научно-исследовательский отдел (НИО) Института.

В разделе телевидения (рис. сверху) наибольший интерес представляли: проекционный телевизор, разработанный студентами тт. А. Разиным и В. Желязко, телевизор с кинескопом 31ЛК2Б, построенный студентом В. Тимохиным.

Из измерительной аппаратуры (рис. внизу) следует отметить разработанный студентами А. Гордоном и Ф. Бушбеком избирательный вольтметр, дающий возможность измерять помехи в каналах ВЧ, универсальный ламповый измерительный прибор, построенный студентом И. Екабсонсом, портативный осциллограф конструкции студента В. Никула и номограф для определения роста рыбы, выполненный студентом И. Вовка. Образец такого номографа применяется в лаборатории ихтиологии научно-исследовательской биологической станции АН СССР.



Государственное научно-техническое энергетическое издательство Министерства электростанций СССР сделало полезное и нужное дело, издав для широкого круга радиоспециалистов хороший настольный справочник. Книга эта составлена по материалам ведомственного справочника МРТИ.

Первая глава книги содержит общие сведения по электровакуумным приборам, в том числе описание системы условных обозначений, определение некоторых терминов, рекомендации по применению электровакуумных приборов, габаритные чертежи цоколевки приборов и др.

Вторая глава, посвященная приемно-усилительным лампам, начинается с их классификации. Весьма ценен параграф 3, в котором даются указания по применению ламп. Остальная часть второй главы (более одной трети всего справочника) содержит технические данные, параметры и основные характеристики 104 наиболее распространенных типов приемно-усилительных ламп.

В третьей главе содержатся данные 41 типа осциллографических, приемных и передающих электроннолучевых трубок и приводится определение некоторых терминов, даются указания по применению электроннолучевых трубок и другие сведения.

В четвертой главе описаны генераторные и модуляторные лампы (45 типов). Эта глава тоже начинается с классификации ламп и содержит указания по их применению, включая рекомендации по принудительному охлаждению, жестчению и транспортировке.

Главы с пятой по девятую содержат классификацию и технические данные газоразрядных приборов (газотронов, тиратронов и игнитронов), высоковольтных кенотронов, газоразрядных стабилизаторов напряжения (стабиловольтов), стабилизаторов тока (барретеров) и вакуумных бесконтактных термопреобразователей (термопар с изолированными подогревателями).

Полупроводниковым диодам (30 типов) и триодам (18 типов) посвящена десятая глава справочника, содержащая классификацию приборов, определение некоторых терминов, указания по применению полупроводниковых приборов, а также технические данные и некоторые характеристики.

Справочник заканчивается дополнением, в котором приводятся технические данные, параметры и некоторые характеристики полупроводниковых триодов П3А и П3В, кинескопа с прямоугольным экраном 35ЛК2В, высоковольтного кенотрона ПЦ1П, лучевого тетрода 6П13С, пентода 6Ж5П, двойного триода 6Н13С, демпферного диода 6П10П, мощных генераторных триодов ГУ-4А, ГУ-21Б, ГУ-22А и стабиловольта СГ2П. Приводятся также характеристики пентодов 2К27П, 2П29П и 6К4П, параметры которых содержатся в главе второй.

Недостатком справочника является отсутствие в нем данных перспективных, уже вошедших в практику ламп типов 1А2П, 1В2П, 1К2П и 2П2П. С другой стороны, в справочнике имеется лампа 6Б2П, еще не освоенная в производстве. Составитель поступил совершенно правильно, не включив в справочник рентгеновские трубки и кенотроны, но в то же время нельзя согласиться с тем, что в книге отводится место игнитронам, в особенности если учесть, что исключены рутинные выпрямители и даже тунгар ВГ-176. Совершенно не представлены в справочнике термисторы.

В справочнике имеется ряд неточностей. Например, в подзаголовках, перечисленных в пятой главе, отсутствует газотрон ВГ-129; в правой колонке, стр. 332, напечатана такая фраза: «Поджигатель это электрод, который может изготовляться из диэлектрика».

Волее существенным недостатком является отсутствие в справочнике каких-либо указаний или рекомендаций по выбору типов электровакуумных приборов. Электровакуумная промышленность заинтересована в том, чтобы морально устаревшие приборы поскорее вышли из употребления. Отсутствие в справочнике таблиц предпочтительных типов электровакуумных приборов и соответствующих рекомендаций оставляет читателя — конструктора радиоаппаратуры без нужной ориентировки.

Отмеченные недостатки справочника незначительны по сравнению с большим объемом тех полезных сведений, которые он содержит. Можно без преувеличения сказать, что эта книга по своей содержательности намного превосходит все изданные у нас массовым тиражом справочники по электровакуумным приборам.

Книга «Электровакуумные приборы» безусловно принесет пользу широкому кругу радиоспециалистов и радиолюбителей.

А. АРТЕМЬЕВ

«ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ». Справочник под редакцией А. М. Бройде. Госэнергоиздат, 1956 г., стр. 422, тираж 50 000 экз. Цена в колеекором переплете 28 р. 50 к.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ КОММУЛЬТАЦИЯ

**Тов. Тихонов Л.** из Архангельской области спрашивает, почему при сильной пурге и снегопаде провода антенны и воздушные линии связи получают электрический заряд и временами возникает пробой газоаполненных разрядников телефонно-телеграфных линий.

**Ответ.** Явление электризации проводов наблюдается довольно часто во время пурги, особенно в северных районах нашей страны. Электрический заряд возникает на телефонных проводах или в антенне от трения сухих снежинок о провод. Возникновение электрического заряда при трении различных предметов можно наблюдать очень часто. Так, при трении гребенки о волосы при причесывании слышится легкий треск и в темноте хорошо видны электрические искры. По этому же принципу работает электрофорная машина, с помощью которой во всех школах демонстрируют опыты с электричеством. Эта машина дает возможность получить очень большие напряжения, и между ее шаровидными электродами можно получить искру в несколько сантиметров длиной.

Разность потенциалов, возникающая во время пурги между проводом воздушной линии и землей, может достигнуть нескольких сот вольт. При этом возникает пробой газоаполненного разрядника типа РА-350, который обычно включают между каждым проводом линии и землей. Опасности для жизни человека такие напряжения не представляют, несмотря на то, что при прикосновении к проводу воздушной линии или антенны обслуживающий персонал получает довольно сильный удар током.

Дело в том, что заряд, накопившийся на проводе, невелик, несмотря на значительное напряжение. Из-за такой электризации часто бывает затруднительно вести связь или осуществлять трансляцию радиовещания. После прекращения пурги явления электризации проводов прекращаются. Приемную аппаратуру, репродукторы и телефоны на это время можно не выключать, так как столь небольшие заряды электрического тока не выведут их из строя.

**Тов. Римарчук М.** из поселка Кратово Московской области спрашивает, почему при питании батарейных приемников от сети переменного тока на выпрямитель накала ламп подается 18—20 в переменного напряжения, в то время как напряжение накала ламп всего 1—2 в.

**Ответ.** Накальные цепи батарейных приемников потребляют относительно большой ток. Для питания накальных цепей приемника «Родина-52» требуется, например, ток 500—550 ма. Внутреннее сопротивление двухполупериодного селенового выпрямителя с фильтром из двух конденсаторов и дросселя составляет 30—35 ом. При этих условиях большая часть напряжения падает на внутреннем сопротивлении выпрямителя и на нагрузке остается несколько вольт. Точная подгонка величины напряжения накала осуществляется переменным проволочным сопротивлением, включенным последовательно в один из проводов цепи накала. Для питания более экономичных батарейных приемников типа «Тула», «Луч», где цепи накала потребляют значительно меньший ток, на выпрямитель накала подается меньшее напряжение (порядка 10—12 в). При использовании старых селеновых шайб, у которых, как правило, внутреннее сопротивление значительно увеличивается, с обмотки силового транс-

форматора необходимо бывает получить еще большие напряжения (30—35 в), и тогда только на накал ламп после выпрямителя будет подано необходимое напряжение.

**Тов. Сергеев Б.** из города Новосибирска спрашивает, как налаживать усилитель НЧ, описание которого приведено в журнале «Радио» № 6 за этот год.

**Ответ.** Первый канал усилителя при правильном монтаже не нуждается в дополнительной наладке и работает нормально сразу после включения питания.

При использовании громкоговорителей с иными, чем указано в статье, сопротивлениями звуковых катушек необходимо подобрать величину сопротивления  $R_6$  и другие параметры цепочки обратной связи.

После настройки фазовращающих цепочек с помощью звукового генератора следует правильно сфазируовать обе группы громкоговорителей относительно друг друга. Для этого на вход усилителя подается небольшое переменное напряжение с частотой 50 гц (можно взять его от цепи накала ламп). Синфазность работы громкоговорителей первого и второго каналов легко определяется на слух по увеличению громкости при переключении концов вторичной обмотки выходного трансформатора одного из каналов. Желательно менять концы на выходном трансформаторе второго канала. На этом налаживание усилителя заканчивается. Необходимо только предусмотреть несколько вариантов расположения усилителя в различных местах комнаты, так как от этого в значительной степени зависит эффект псевдостереозвучания.

**Тов. Мачуговский Н. Б.** из города Макеевки спрашивает, какие громкоговорители применены в радиоприемнике «Беларусь-53», и просит привести их основные данные.

**Ответ.** В радиоприемнике первого класса «Беларусь-53» установлены два одинаковых громкоговорителя. Эти громкоговорители были выпущены небольшой серией, предназначенной специально для вышеназванного приемника. Номинальная мощность громкоговорителя 3 вт. Полоса пропускемых частот 50—10 000 гц при неравномерности частотной характеристики не более 15 дб. Частота собственного резонанса подвижной системы громкоговорителя  $70 \pm 80$  гц. Омическое сопротивление звуковой катушки 3,6 ом. Диаметр диффузора равен 22 см. Звуковая катушка содержит 64 витка провода ПЭЛ-1 0,18.

**Тов. Гордеев С.** из Казани спрашивает, как можно отрегулировать механическую характеристику электродвигателя ДАГ-1 при перелдке его для работы в магнитофоне? Смягчение его механической характеристики вследствие полного спливания одной медной щеки ротора (см. «Радио» № 1 за 1956 г.) не дало положительных результатов.

**Ответ.** В отдельных случаях вследствие технологического разброса в производстве спливание щеки ротора не дает желаемого результата: двигатель получается слабым, а иногда даже не имеет пускового момента. Такое явление объясняется чрезмерным возрастанием сопротивления беличьей клетки ротора. Чтобы приблизить сопротивление клетки к оптимальной величине, достаточно залудить оловом торцевую поверхность ротора — ту, с которой была удалена медная щека; при этом мощность двигателя и его пусковой момент возрастут, а механическая характеристика будет мягкой.

Тов. Ремнев К. из Ленинграда просит сообщить конструктивные и точные данные катушек линейаризации  $L_1$  и регулятора размера  $L_3$  (см. «Радио» № 6 — «Новые унифицированные узлы развертывающих устройств массовых телевизоров»).

Ответ. Катушка линейаризации  $L_1$  наматывается на пластмассовом каркасе диаметром 11 мм проводом ПЭЛШО-0,23 и имеет 600 витков. Намотка типа «Универсаль», ширина намотки 20 мм. Катушка имеет карбонильный сердечник СЦР-7.

Катушка регулятора размера  $L_3$  содержит 370 витков провода ПЛШО-0,31. Длина намотки 27 мм, внутренний диаметр — 12 мм. Изменение индуктивности сердечника производится при помощи оксиферового сердечника.

Тов. Овчаренко из г. Севастополя просит объяснить, почему при работе телеграфом радиосвязь можно установить на большие расстояния, чем при работе телефоном.

Ответ. Как известно, радиотелефонная (или радиовещательная) станция занимает в эфире определенный канал, т. е. станцией во время передачи излучается спектр (полоса) частот. Состав этого спектра зависит от состава модулирующего, низкочастотного сигнала.

Если допустим, несущая частота  $f$  обычной вещательной радиостанции модулирована низкочастотным сигналом  $F$  (синусоидальной формы), то такая станция будет излучать в эфир три частоты:  $f$ ,  $f + F$  и  $f - F$ . Частоты  $f + F$  и  $f - F$  носят название боковых частот; они располагаются симметрично относительно несущей частоты и отличаются от нее на частоту звукового сигнала. Если модулирующий сигнал по своему составу сложен и состоит из суммы нескольких ( $n$ ) частот, что чаще бывает на практике, то и спектр частот радиостанции будет состоять из  $2n + 1$  частот. При отсутствии же модуляции станция будет излучать колебания только одной несущей частоты  $f$ .

В процессе модуляции (имеется в виду амплитудная модуляция) в соответствии с изменением тока высокой частоты в антенне изменяется и излучаемая в эфир мощность. Если при отсутствии модуляции излучается мощность  $P_{\sim T}$ , то при максимальной (100%-ной) модуляции излучается мощность, равная  $4 P_{\sim T}$ . Однако слышимость радиотелефонной станции определяется главным образом мощностью боковых полос, которая при 100%-ной модуляции составляет только  $0,5 P_{\sim T}$ . Как видно из этого примера, мощность радиостанции в телефонном режиме используется нерационально.

В случае телеграфного режима мощность радиостанции используется лучше, так как антенна такой станции излучает в эфир немодулированные незатухающие колебания, прерываемые в такт с телеграфными сигналами. Преобразование немодулированных колебаний в звуковые сигналы при приеме на слух осуществляется в самом приемнике. Сила принятого сигнала станции, работающей в телеграфном режиме, определяется в значительной степени мощностью на несущей частоте, условия приема в этом случае более благоприятны, чем при телефонном режиме.

Необходимо учесть также, что для передачи без искажений телеграфного сигнала требуется обеспечить прохождение весьма узкой полосы частот. Для приема телеграфных сигналов поэтому применяются обычно узкополосные радиоприемники, обладающие большей чувствительностью, чем приемники, предназначенные для приема вещательных станций.

Таким образом, рациональное использование мощности передатчика, большая помехоустойчивость связи и возможность применения более чувствительных узкополосных приемников позволяют при работе телеграфом устанавливать связь на значительно большие расстояния, чем при работе телефоном.

Л. А. Гончарский. Электронная лампа с механическим управлением. 1956. Выпуск 243-й, 40 стр. Тираж 15 000 экз. Цена 90 коп.

В брошюре рассказано о принципах работы, устройстве и применении новых электронных ламп, управление которыми осуществляется перемещением подвижного электрода внутри лампы. Такие электронные лампы оказались весьма чувствительными датчиками приборов для измерения сил, перемещений, температуры, влажности воздуха, потоков света, малых токов и других механических и физических величин. Кроме того, механически управляемые электронные лампы успешно используются в физической и медицинской аппаратуре.

Эта брошюра представляет значительный интерес для более подготовленных радиолюбителей, принимающих участие в разработке аппаратуры, используемой в различных областях народного хозяйства страны.

В. Б. Григоров. Снижение уровня шумов в усилителях низкой частоты. 1956. Выпуск 244-й, 40 стр. Тираж 50 000 экз. Цена 90 к.

Важной задачей, которая встает перед радиолюбителем, конструирующим усилитель НЧ, является снижение уровня шумов на выходе усилителя. Для высококачественных усилителей, обладающих большим усилением, борьба с шумами становится одной из основных проблем.

Особенно важно обеспечить минимальный уровень шумов в усилителях записи и воспроизведения в магнитофонах, усилителях НЧ, работающих от микрофона, и т. д.

В брошюре приведено свыше двадцати различных практических схем фильтров, блоков питания усилителей, регуляторов тембра, а также рассмотрены способы компенсации, позволяющие значительно снижать, а в некоторых случаях и полностью уничтожать фон переменного тока. В ней даются также рекомендации по компоновке деталей и монтажу усилителя, помогающие снизить уровень фона и устранить наводку.

Вопросы компенсации конструирования и монтажа, связанные с устранением фона, разбираются на примере конкретного усилителя. Само описание такого 25-ваттного усилителя с низким уровнем фона представляет значительный интерес для радиолюбителей-конструкторов.

И. Х. Ризкин. Деление частоты. 1956. Выпуск 245-й, 38 стр. Тираж 25 000 экз. Цена 90 к.

Брошюра рассчитана на подготовленных радиолюбителей и посвящена делителям частоты синусоидальных колебаний, т. е. устройствам, позволяющим точно в определенное число раз уменьшать частоту синусоидального колебания. В ней рассматриваются существующие типы делителей частоты, некоторые практические схемы и основные применения делителей в радиотехнической аппаратуре.

Л. В. Кубаркин и Е. А. Левитин. Занимательная радиотехника. 1956. Выпуск 249, 262 стр. Тираж 50 000 экз. Цена 6 р. 80 к.

Подобно другим книгам этого жанра, введенного в литературу Я. И. Перельманом, «Занимательная радиотехника» ставит своей основной задачей пробудить у читателя вкус к изучению науки и техники, способствовать развитию у него технического и научного мышления.

В ней в очерковой форме рассматриваются отдельные узловые вопросы радиотехники, электротехники, телевидения. Очерки носят то характер беседы, то

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

задачи, которую авторы тут же решают вместе с читателями. Во всей книге выдержан один принцип: раскрыть значение и смысл явления на примерах, по возможности тесно связанных с жизнью. Вопросы, излагаемые в книге, зачастую рассматриваются под не совсем обычным углом зрения. «На каких волнах усиление больше?», «Что выгоднее — хороший или плохой контур?», «Что движется быстрее — звукопередатчик или игла?», «Возможно ли телевидение без радио?» — таковы некоторые заголовки небольших технических очерков-бесед, из которых состоит книга. Их более ста. Далеко не все они начинаются с вопросов.

Есть и другие заголовки: «Один грамм электронов», «Рабочий день импульсного передатчика», «Беззвучный громкоговоритель», «Провод из непроводника» и т. д.

Попутно делаются несложные расчеты, раскрываются физические основы явлений, расширяющие кругозор читателя.

Вся форма подачи материала облегчает понимание явлений, способствует укреплению и расширению имеющихся у читателя знаний и помогает лучше запомнить прочитанное.

Однако не все вопросы, рассмотренные в книге имеют одинаковую сложность. Немало разделов радиотехники опущены или отражены слабо. Но «Занимательная радиотехника» и не призвана подменить собой учебник.

Известную часть материала «Занимательной радиотехники» с интересом прочтут не только радиолюбители, но и студенты радиотехнических вузов и техникумов и даже радиоспециалисты.

### РАДИОЛЮБИТЕЛИ — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

**В** журнале «Радио» № 5 за 1956 год была опубликована информация «К 13-й радиовыставке», в которой сообщалось, в частности, о новом приборе для обнаружения водопроводных труб. Этот прибор сконструирован техником Армавирского треста «Водоканализация» Н. Сергиенко в содружестве с радиолюбителем А. Еремеевым. Как сообщил редакция Н. Сергиенко, прибор уже практически применяется на предприятиях треста «Водоканализация». Он значительно облегчил труд рабочих и дает большую экономию материальных средств.

Прибор Н. Сергиенко и А. Еремеева представлен на 13-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов.

К. СЕРГЕЙЧУК — Ликвидировать отставание в технике радиовещания и телевидения . . . . .	1
Н. КОРОТЕЕВ — За линией вечных снегов . . . . .	4
А. МСТИСЛАВСКИЙ, Л. ТРОИЦКИЙ — На Всесоюзной промышленной выставке . . . . .	5
А. ГРИФ — О былой славе и забытых традициях . . . . .	8
В. ГРИГОРЬЕВ — Военные радисты учатся . . . . .	10
М. ЗОЗУЛЯ, Я. РЕЙДЛЕР — Совет клуба и его актив . . . . .	11
Радиолюбители Югославии . . . . .	13
ИРЖИ МРАЗЕК — Скоростной прием радиogramм с записью от руки . . . . .	14
Ф. ТОРМАЗОВ — Новая аппаратура . . . . .	16
В. КАРАПЕТАН — Больше внимания школьным УКВ радиостанциям . . . . .	19
Список условных буквенных обозначений стран . . . . .	21
В. ЛОМАНОВИЧ — Радиостанция на 420—425 Мгц . . . . .	22
Г. СОКОЛОВ — Простой приемник сигналов изображения . . . . .	27
Я. ЭФРУССИ — Усилитель промежуточной частоты видеоканала телевизора . . . . .	30
В. ЦАЦЕНКИН — Усилитель с двумя обратными связями . . . . .	33
А. КОЗЫРЕВ, М. ФАБРИК — Любительский магнитофон . . . . .	34
С. НАЗАРОВ — Магнитофонные ленты . . . . .	37
Д. ШИФМАН — Новые громкоговорители . . . . .	38
Н. ЗЫКОВ — Монтаж радиоаппаратуры . . . . .	41
А. ВАССЕРМАН — Расчет дросселей для люминесцентных ламп . . . . .	44
Б. СМЕТАНИН — Измерительная аппаратура . . . . .	46
А. АЗАТЬЯН — Демпферный диод 6Ц10П . . . . .	50
Р. СВОРЕНЬ — Регистрация радиоактивных излучений . . . . .	52
За рубежом . . . . .	56
Новая схема возбудителя . . . . .	59
Научная сессия и технические конференции . . . . .	60
Техническая консультация . . . . .	62
Обмен опытом . . . . .	29, 36, 45, 49, 51

*На первой странице обложки. В горах Киргизии. На радиорелейной ретрансляционной станции.*

*(к статье Н. Коротева «За линией вечных снегов»).*

*На четвертой странице обложки. Всесоюзная промышленная выставка. Демонстрационный атомный реактор в павильоне «Атомная энергия в мирных целях».*

*Фото С. Хазана*

*Вкладка: «Графический расчет полосовых фильтров»*

*Автор И. Комаров*

*Чертежница — график В. Микулинская*

<p>Редакционная коллегия:</p>	<p>В. И. Сифоров (главный редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий (зам. гл. редактора), В. А. Говядинов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, В. Г. Мавродяди, В. С. Мельников, А. А. Северов, А. В. Таранцов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур.</p>	<p>Корректор К. Мешкова</p>
<p>Издательство ДОСААФ</p>	<p>Худ.-техн. редактор А. Журавлев</p>	<p>Корректор К. Мешкова</p>
<p>Адрес редакции: Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-15-13.</p>	<p>Рукописи не возвращаются.</p>	<p>Рукописи не возвращаются.</p>
<p>Г-23386. Сдано в производство 15/VI 1956 г.</p>	<p>Подписано к печати 26/VII 1956 г.</p>	<p>Цена 3 руб.</p>
<p>Формат бум. 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. 2 бум. л.=6,56 п. л.+1 вкладка.</p>	<p>Зак. 892.</p>	<p>Тираж 200 000 экз.</p>

Министерство культуры СССР. Главное управление полиграфической промышленности.

13-я типография, Москва, Гарднеровский пер., 1а.

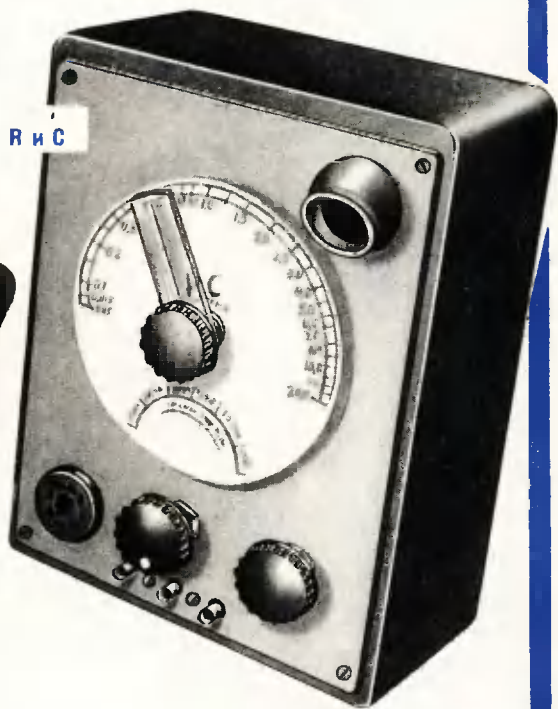
Обложка отпечатана в 3-й типографии Главполиграфпрома.

# Измерительная аппаратура

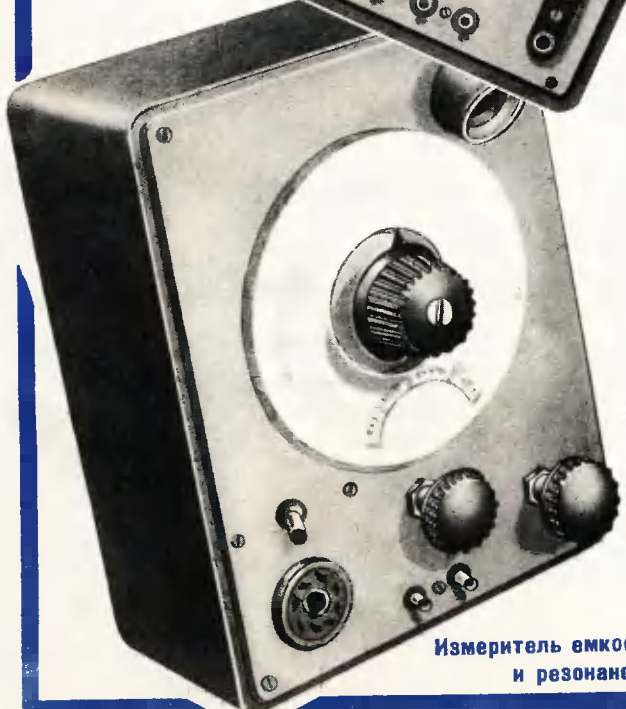


Выпрямитель  
для питания  
всех приборов  
установки

Прибор для измерения R и C



Сигнал-индикатор



Ламповый вольтметр

Измеритель емкости, индуктивностей  
и резонансной частоты



Н. У. ИКН, 220  
ГОРНОУСЛ

